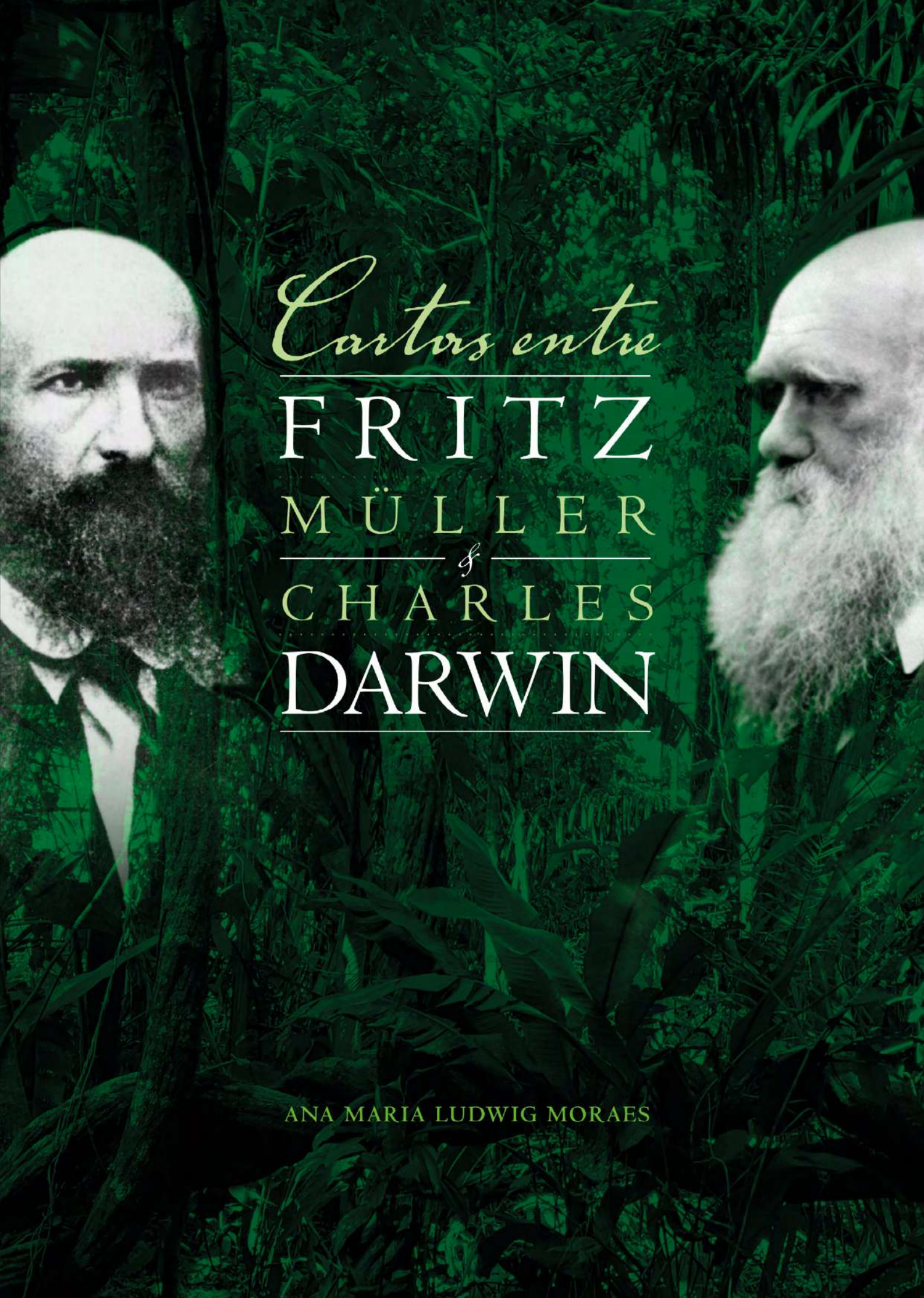


Cartas entre FRITZ MÜLLER & CHARLES DARWIN

ANA MARIA LUDWIG MORAES

Cartas entre

FRITZ MÜLLER & CHARLES DARWIN

Lei Rouanet
Incentivo a
Projetos Culturais

APOIO

IHB Instituto Histórico de Blumenau

Arquivo Histórico José Ferreira da Silva
www.arquivodeblumenau.com.br

inarti Instituto de Artes Integradas de Blumenau

FURB Universidade de Blumenau

Scientia Amabilis Botânica

Herbário FLOR UFSC

CO-PATROCÍNIO

Fritz Müller hub de conhecimento

Senior

glassi Supermercados

COOPER A nossa Cooperativa

TOYOTA TARPAN

GRUPO BARIGÜI

GRUPO BREITKOPF

AGRADECIMENTO ESPECIAL

UNIVERSITY OF CAMBRIDGE
University Library

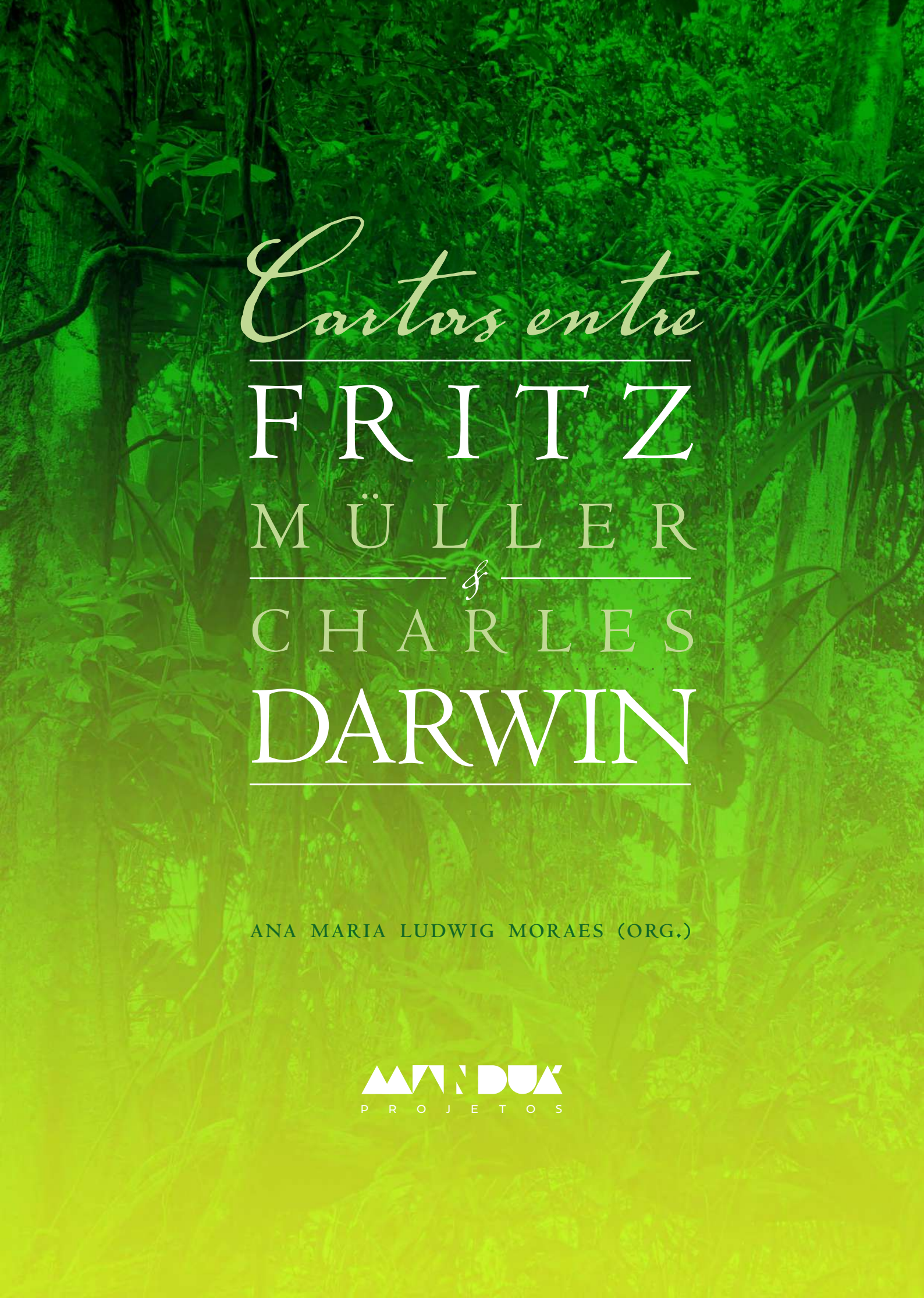
REALIZAÇÃO

MAMUTUA PROJETOS

AM LM Ana Maria Ludwig Moraes
HISTÓRIA E PESQUISA

MINISTÉRIO DA
CULTURA

GOVERNO DO
BRASIL
DO LADO DO POVO BRASILEIRO



Cartas entre FRITZ MÜLLER & CHARLES DARWIN

ANA MARIA LUDWIG MORAES (ORG.)

MUNDUS PROJETOS

Historiadora e Organizadora	Ana Maria Ludwig Moraes
Projeto gráfico e Diagramação	Renato Valderramas
Revisão Botânica	Juliana de Paula-Souza
Revisão de Fauna Marinha	Harry Boos Junior
Revisão Entomológica e Aracnídeos	Isabelli Grothe Mees
Revisores de Inglês	Michael Delaney
	Werner Mees
Revisão de Português	Suellyn Emerick
Ilustrações	Yasmin Guimarães Martins Valderramas

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

M958c Müller, Fritz.
Cartas entre Fritz Müller e Charles Darwin. / Ana Maria Ludwig Moraes (org); ilustrações [de] Yasmin Guimarães Martins Valderramas - 1. ed.- Blumenau/SC: Manduá,2025.

396 p.: il.

ISBN: 978-65-01-77659-0

1. Müller, Fritz. 2. Darwin, Charles. 3. Correspondências. I. Moraes, Ana Maria Ludwi. II. Valderramas, Yasmin Guimarães Martins. III. Titulo.

CDD – 925

Elaborado por: Mariana Jucélia Vidal - Bibliotecária – CRB:14/1634

Copyright © 2025 by Ana Maria Ludwig Moraes

Todos os direitos reservados. Proibida a reprodução,
armazenamento ou transmissão de partes deste livro,
através de quaisquer meios, sem prévia autorização por escrito.

E-mail da autora: manduaprojetos@gmail.com

Agradecimentos especiais à equipe de trabalho

Ao finalizar esta obra, em cujo desenvolvimento não foram poucos os percalços enfrentados, é imprescindível que sejam reconhecidos pela sua dedicação, perseverança e apoio,

Harry Boos, Isabelli Grothe Mees, Juliana de Paula-Souza, Marcos Schroeder, Michael Delaney, Renato Valderramas e Werner Mees.

Aos profissionais de Cambridge University Library, agradecemos o atendimento generoso às demandas apresentadas.

Como organizadora deste material, minha gratidão e homenagem a todos.

Special thanks to the project team

In completing this project, with so many obstacles overcome along the way, it is essential that the following people should receive my gratitude for their hard work, dedication and support.

Harry Boos, Isabelli Grothe Mees, Juliana de Paula-Souza, Marcos Schroeder, Michael Delaney, Renato Valderramas e Werner Mees.

We should also like to thank all those at Cambridge University Library for their generous help in attending to our requests.

As the coordinator of the project, my thanks and appreciation go out to you all.

Foreword to *Letters between Charles Darwin and Fritz Müller*

UNIVERSITY OF CAMBRIDGE
University Library

There are more than 15,000 surviving letters written by and to the English naturalist and evolutionary thinker, Charles Darwin, over the course of a long and productive life. The largest single collection is in the University Library in Cambridge, England, which for nearly fifty years was also home to the "Darwin Correspondence Project" whose successive teams of editors hunted down other letters in archives and private hands all over the world.

Far from being a dusty adjunct to Darwin's working notes and papers, letters are the heart and backbone of his scientific archive. Throughout his life, correspondence connected Darwin to the world: as a young man, letters of introduction established his scientific credentials; he went on to build networks of trusted observers, experimenters, and fellow thinkers, and he tapped into the correspondence networks of others. Without the information, and often also specimens, that arrived through the post, Darwin could not have done the work he did. As he started new lines of enquiry he sent out wave after wave of letters asking questions on everything from when pigeons developed distinct tail-feathers, to the relative number of seeds produced by crossed and self-fertilised plants, differences in colour between male and female dragonflies, and the age at which children first cried real tears. As letters came in he added them to his portfolios of research notes, highlighting passages of particular interest, cutting up and distributing any that related to more than one subject, and, as his interests changed, going back and raiding them for newly relevant details.

Where a correspondence flourished the letters often read like conversations, with questions and answers, and musings and rebuttals. Friendships developed and, unlike notes and papers, the letters bring both Darwin and his many hundreds of correspondents into vivid focus as people. They also reveal the study of the natural world as a meticulous, messy, often frustrating, ultimately enthralling, but essentially collaborative pursuit.

The final volume of the edition of "The Correspondence of Charles Darwin" (Cambridge University Press, 30 vols. 1985–2023), with full texts and explanatory notes, was sent to press in 2022, by happy coincidence the bicentenary of the birth of one of Darwin's most valued correspondents, Johann Friedrich Theodor Müller, known to Darwin and to us as Fritz.

The correspondence between Darwin and Fritz Müller was unique in many ways. Following the publication of "On the origin of species", Darwin began to receive many letters from correspondents previously unknown to him, offering information and specimens, as well as criticism of the theory of natural selection. Many of these unsolicited letters became the start of long-term correspondences, while some resulted in only brief exchanges. By the mid-1860s, it was rare for Darwin himself to initiate a correspondence, but Fritz Müller was perhaps the rarest of correspondents.

Darwin first became aware of Fritz Müller when he received a copy of "Für Darwin" from him in 1864. This work presented facts on the development of Crustacea favourable to Darwin's theory of transmutation. Ernst Haeckel mentioned the work and gave a brief description of the young researcher as a zoologist and teacher in a school in Desterro, Brazil. Darwin might easily have been defeated by the dense, technical German of the work, but was sufficiently intrigued to get it translated, not by a naturalist, but by his children's German governess, to whom he paid the princely sum of £5. He had the work read to him in translation over the spring and summer of 1865, and as soon as he finished the book in August 1865, he wrote to Müller, praising his work and highlighting several points of interest. Later, Darwin paid to have the book professionally translated and published in English as "Facts and arguments for Darwin".

Darwin's first letter is remarkable: not only did he write as though the two men had been long-time colleagues, but he immediately asked for assistance in settling a few disputed points on the

Foreword to *Letters between Charles Darwin and Fritz Müller*

UNIVERSITY OF CAMBRIDGE
University Library

anatomy of certain barnacles. His confidence in Müller's skill in dissection was evident, as was his praise for the theoretical and analytical aspects of "Für Darwin". Almost as an afterthought, Darwin asked whether Fritz was interested in plants and offered to send his two botanical works on orchids and climbing plants. Reading this first letter, the feeling of excitement at finding a kindred spirit in research is palpable. Here was someone to match his own curiosity and wide-ranging interest across a broad spectrum of topics, and, even more rare, here was someone who would understand how the masses of facts signified in the context of Darwin's theory of evolution by natural selection.

Upon receiving Darwin's letter and botanical works, Fritz Müller immediately made a survey of climbing plants in his neighbourhood and reported his findings, answering some of the points Darwin had queried. He also began researching local orchids and was able once again to add to Darwin's research. When second editions of Darwin's works on orchids and climbing plants appeared, much of the new material had been supplied by Müller, and Darwin forwarded many of his letters to "Nature", the principal scientific journal of the day, often with a brief introduction of his own, highlighting their import. Occasionally, letters from the two men crossed in the post, each expressing virtually the same idea or observation. Sections of Fritz's letters were cut out and pasted in "Darwin's Experimental Notebook", and often contain annotations by Darwin, sometimes in several different mediums: ink, pencil, red and blue crayon. These marks were not arbitrary; highlighted sections from the same letter might be quoted in several of Darwin's later works, indicating that the same letter had been used again on different projects.

Although their correspondence focused on their shared scientific interests, Darwin and Müller forged a close personal relationship as well. After Fritz had sent some bright red seeds of Adenanthera pavonina, Darwin remarked that they would make a beautiful bracelet for one of his daughters; by the next summer, Fritz had sent enough seeds for a necklace. When Fritz's homestead was affected by floods in 1880, Darwin immediately wrote to Fritz's brother Hermann Müller to offer financial assistance in replacing any scientific equipment that might have been lost. Francis Darwin, in his book, "Life and letters of Charles Darwin", commented, 'They never met, but the correspondence with Müller, which continued to the close of my father's life, was a source of very great pleasure to him. My impression is that of all his unseen friends Fritz Müller was the one for whom he had the strongest regard' (ibid., 3: 41). Shortly after Darwin's death, Müller wrote to Ernst Krause, remarking, 'For many years, I was used to telling Darwin all my little natural science experiences, and receiving suggestions and hints from him. The wonderful qualities of his character, this total freedom from any petty conceit, this temperateness in judgement, this ungrudging, often too ready acknowledgement of others had to endear him to everyone; for me personally he always demonstrated such heartfelt and, as I discovered in the case of our flood, such self-sacrificing goodwill, that I may certainly say, I mourn him as a second father.' [Seit langen Jahren war ich gewohnt, all meine kleinen naturwissenschaftlichen Erlebnisse Darwin mitzuteilen, von ihm Anregung und belehrende Winke zu empfangen. Die herrlichen Eigenschaften seines Charakters, dieses Freisein von aller kleinlichen Eitelkeit, diese Milde des Urteils, diese neidlose, oft zu bereitwillige Anerkennung Anderer haben ihm ja die Herzen aller gewinnen müssen; mir persönlich hat er stets ein so herzliches und, wie ich bei unserer Ueberschwemmung erfahren, so opferwilliges Wohlwollen bewiesen, daß ich in ihm, ich darf wohl sagen, einen zweiten Vater betrauere. (Letter from FM to EK, 7 May 1882.)]

Shelley Innes and Alison Pearn
Darwin Correspondence Project,
University of Cambridge
February, 2025

Prefácio à obra *Cartas entre Charles Darwin e Fritz Müller*

UNIVERSITY OF CAMBRIDGE
University Library

Existem mais de 15.000 cartas sobreviventes escritas por e para o naturalista e pensador evolucionista inglês, Charles Darwin, durante sua longa e produtiva vida. A maior coleção está na Biblioteca da Universidade de Cambridge, Inglaterra, que por quase 50 anos também foi o lar do "Projeto de Correspondência de Darwin", cujas equipes sucessivas de editores buscaram outras cartas em coleções particulares em todo o mundo.

Longe de serem um complemento empoeirado para as notas e papéis de trabalho de Darwin, as cartas são o coração e a espinha dorsal de seu arquivo científico. Em sua trajetória de vida, a correspondência conectou Darwin ao mundo: quando jovem, as cartas de apresentação estabeleceram suas credenciais científicas; ele passou a construir redes de observadores, experimentadores e outros pensadores confiáveis e acessou as redes de correspondência de outras pessoas. Sem as informações, e muitas vezes também os espécimes que chegaram pelo correio, Darwin não poderia ter feito o trabalho que fez. Ao iniciar novas linhas de investigação, ele enviou inúmeras e sucessivas cartas, perguntando sobre tudo, desde quando os pombos desenvolveram penas distintas na cauda, até o número relativo de sementes produzidas por plantas cruzadas e autofecundadas, diferenças de cor entre libélulas machos e fêmeas, e a idade em que as crianças começaram a chor lágrimas de verdade. À medida que as cartas chegavam, ele as adicionava a seus portfólios de notas de pesquisa, destacando passagens de interesse particular, recortando e distribuindo qualquer trecho que se relacionasse a mais de um assunto e, conforme seus interesses mudavam, voltando e vasculhando-os em busca de novos detalhes relevantes.

Onde uma correspondência floresceu, as cartas costumam ser lidas como conversas, com perguntas e respostas e reflexões e refutações. Amizades se desenvolveram e, ao contrário de notas e papéis, as cartas trazem Darwin e suas muitas centenas de correspondentes para um foco vívido como pessoas. Elas também revelam o estudo do mundo natural como uma busca meticulosa, confusa, muitas vezes frustrante, em última análise cativante, mas essencialmente colaborativa.

A edição do "The Correspondence of Charles Darwin" (Cambridge University Press, 30 vols., 1985-2022), com textos completos e notas explicativas, será concluída em 2022, em uma feliz coincidência com o ano do bicentenário de nascimento de um dos correspondentes mais valiosos de Darwin, Johann Friedrich Theodor Müller, conhecido por Darwin e por nós simplesmente como Fritz.

A correspondência entre Darwin e Fritz Müller foi única em muitos aspectos. Após a publicação de sobre a "Origem das Espécies", Darwin passou a receber muitas cartas de correspondentes até então desconhecidos, oferecendo informações, exemplares e críticas à teoria da seleção natural. Muitas dessas cartas não solicitadas deram início a correspondências de longo prazo, enquanto algumas resultaram em apenas breves trocas. Em meados da década de 1860, era raro o próprio Darwin iniciar uma correspondência, mas Fritz Müller era talvez o mais singular dos correspondentes.

Darwin tomou conhecimento de Fritz Müller ao receber dele uma cópia de "Für Darwin", em 1864. Este trabalho apresentou fatos sobre o desenvolvimento de crustáceos favoráveis à teoria da transmutação de Darwin. Ernst Haeckel mencionou o trabalho e fez uma breve descrição do jovem pesquisador como zoólogo e professor em uma escola em Desterro, Brasil. Darwin poderia facilmente ter sido derrotado pelo alemão denso e técnico da obra, mas ficou suficientemente intrigado para conseguir traduzi-lo, não por um naturalista, mas pela governanta alemã de seus filhos, a quem ele pagou a soma principesca de £5. Ele fez com que a obra fosse lida para ele em tradução durante a primavera e o verão de 1865 e, assim que terminou o livro, em agosto daquele ano, escreveu a Müller elogiando seu trabalho e destacando vários pontos de interesse. Mais tarde, Darwin pagou para que o livro fosse traduzido profissionalmente e publicado em inglês como "Fatos e Argumentos para Darwin".

A primeira carta de Darwin é notável: ele não apenas escreveu como se os dois homens fossem colegas de longa data, mas imediatamente solicitou ajuda para resolver

Prefácio à obra *Cartas entre Charles Darwin e Fritz Müller*

UNIVERSITY OF CAMBRIDGE
University Library

alguns pontos controversos sobre a anatomia de certas cracas. Sua confiança na habilidade de Müller em dissecação era evidente, assim como seu elogio aos aspectos teóricos e analíticos de "Für Darwin". Quase como uma reflexão tardia, Darwin perguntou se Fritz estava interessado em plantas e se ofereceu para enviar seus dois trabalhos botânicos sobre orquídeas e plantas trepadeiras. Ao ler esta primeira carta, o sentimento de entusiasmo por encontrar uma alma gêmea na pesquisa é palpável. Aqui estava alguém que compartilhava sua própria curiosidade e interesse em um amplo espectro de tópicos e, ainda mais raro, aqui estava alguém que entenderia o significado da massa de fatos no contexto da teoria da evolução de Darwin por seleção natural.

Ao receber a carta de Darwin e os trabalhos botânicos, Fritz Müller imediatamente fez um levantamento das plantas trepadeiras em sua vizinhança e relatou suas descobertas, respondendo a alguns dos pontos questionados por Darwin. Ele também começou a pesquisar orquídeas locais e mais uma vez foi capaz de contribuir com a pesquisa de Darwin. Quando surgiram as segundas edições dos trabalhos de Darwin sobre orquídeas e plantas trepadeiras, (muito do novo material foi fornecido por Müller) Darwin encaminhou várias de suas cartas para a "Nature", a principal publicação científica da época, muitas vezes com uma breve introdução sobre sua autoria, destacando sua importação. Ocasionalmente, cartas dos dois homens se cruzavam no correio, cada um expressando virtualmente a mesma ideia ou observação. Seções das cartas de Fritz foram cortadas e coladas no "Caderno Experimental de Darwin" e frequentemente contêm anotações de Darwin, feitas através de diversos instrumentos de escrita: tinta, lápis, giz de cera vermelho e azul. Essas marcas não eram arbitrárias. Seções destacadas da mesma carta podiam ser citadas em vários dos trabalhos posteriores de Darwin, indicando que a mesma carta era usada novamente em diferentes projetos.

Embora sua correspondência se concentrasse em seus interesses científicos comuns, Darwin e Müller estabeleceram também um relacionamento pessoal próximo. Depois que Fritz enviou algumas sementes vermelhas brilhantes de *Adenanthera pavonina*, Darwin comentou que fariam uma linda pulseira para uma de suas filhas. No verão seguinte, Fritz havia enviado sementes suficientes para um colar. Quando a herdade de Fritz foi afetada por inundações em 1880, Darwin escreveu imediatamente ao irmão de Fritz, Hermann Müller, para oferecer ajuda financeira na substituição de qualquer equipamento científico que pudesse ter sido perdido. Francis Darwin, em seu livro "Life and letters of Charles Darwin", comentou: "Eles nunca se encontraram, mas a correspondência com Müller, que continuou até o fim da vida de meu pai, foi uma fonte de grande prazer para ele. Minha impressão é que, de todos os seus amigos invisíveis, Fritz Müller era aquele por quem ele tinha a maior consideração." (ibid., 3: 41). Pouco depois da morte de Darwin, Müller escreveu a Ernst Krause, observando: "Por muitos anos, eu costumava contar a Darwin todas as minhas pequenas experiências de ciências naturais e receber sugestões e dicas dele. As qualidades maravilhosas de seu caráter, essa liberdade total de qualquer vaidade mesquinha, essa temperança no julgamento, esse reconhecimento implacável e muitas vezes pronto demais dos outros tinham de torná-lo querido de todos; para mim, pessoalmente, ele sempre demonstrou ser tão sincero e, como descobri no caso de nosso dilúvio, tão abnegada boa vontade, que posso certamente dizer: estou de luto por ele como um segundo pai. '[Seit langen Jahren war ich gewohnt, meine kleinen naturwissenschaftlichen Erlebnisse Darwin mitzuteilen, von ihm Anregung und belehrende Winke zu empfangen. Die herrlichen Eigenschaften seines Charakters, dieses Freisein von aller kleinlichen Eitelkeit, diese Milde des Urteils, diese neidlose, oft zu bereitwillige Anerkennung Anderer haben ihm ja die Herzen aller gewinnen müssen; mir persönlich hat er stets ein so herzliches und, wie ich bei unserer Ueberschwemmung erfahren, so opferwilliges Wohlwollen bewiesen, daß ich in ihm, ich darf wohl sagen, einen zweiten Vater betrauere.']" (Carta de FM para EK, 7 de maio de 1882.)

Shelley Innes e Alison Pearn
"Projeto de Correspondência de Darwin",
Universidade de Cambridge.
Fevereiro de 2025

Apresentação

IHB Instituto Histórico de Blumenau

O Instituto Histórico de Blumenau apresenta com grande satisfação esta significativa obra que reúne, de forma inédita, a coleção completa da correspondência entre Fritz Müller e Charles Darwin.

Desde sua fundação, em 2007, o IHB vem dedicando-se ao resgate, preservação, divulgação e valorização da vida e obra deste magnífico cientista teuto-brasileiro, certamente um dos mais importantes cientistas do século XIX! Ao longo destes anos, nos empenhamos seriamente na valorização de sua história, memória e reconhecimento, não apenas no Brasil, mas também no exterior.

Percebemos que, gradativamente, Fritz Müller foi sendo lembrado em eventos, seminários, congressos do meio acadêmico e escolar, e vimos quanto interesse sua obra desperta em estudantes e pesquisadores. A cada evento, novos admiradores demonstravam interesse em conhecer, ler e aprender através das publicações sobre este pesquisador exemplar!

Com a dedicação de vários associados do IHB, uma quantidade expressiva de documentos inéditos fortaleceu nosso entendimento sobre a extensão, profundidade e importância das pesquisas que Fritz Müller fez durante os 45 anos de sua vida no Brasil.

Ainda, é importante para o Instituto Histórico de Blumenau ratificar seu compromisso com relações institucionais que fortalecem as pesquisas e as parcerias. O maior passo neste sentido foi dado por Michael Delaney, Cônsul Honorário do Reino Unido que, a pedido de Ana Maria L. Moraes, estabeleceu contato pessoal com a equipe de trabalho de Cambridge University Library, a qual com muita deferência e presteza abriu-lhe as portas da biblioteca e o acervo para acesso à coleção de correspondências de Darwin, facilitando grandemente a realização deste livro.

Expressamos, portanto, nosso agradecimento especial a essa instituição centenária, pois seu apoio engrandeceu imensamente a obra, validando os esforços em torno de uma pesquisa séria e comprometida com as regras científicas.

A historiadora Ana Maria Ludwig Moraes, que liderou o projeto e enfrentou muitas dificuldades, sempre pôde contar com o apoio do IHB, da sua equipe e dos patrocinadores para poder concretizar este importante trabalho.

O esforço, sem dúvida, valeu a pena, e agora temos a possibilidade de ler, conhecer e admirar a rica troca de correspondências entre estes ícones da pesquisa científica mundial.

Em nome do Instituto Histórico de Blumenau (IHB), agradecemos o empenho dos envolvidos, parabenizamos pela obra magnífica e desejamos uma excelente leitura.

Marcos Schroeder
Diretor Presidente - IHB
Blumenau, setembro de 2025

Foreword

IHB Instituto Histórico de Blumenau

It is with great satisfaction that The Blumenau Historical Institute presents this significant work, which for the first time brings together the complete collection of correspondence between Fritz Müller e Charles Darwin.

Since its founding in 2007, The Blumenau Historical Institute (BHI) has championed the recuperation, preservation, exposure and appreciation of the life and work of this outstanding Teuto-Brazilian scientist, undoubtedly one of the most eminent scientists of the 19th Century. Over the years we have worked intently to enhance the recognition of his life and achievements, not only in Brazil, but abroad also.

We have observed that steadily Fritz Müller has been remembered more and more in scientific events, seminars, academia and schools and that he has attracted increasing interest from students and researchers alike. At each event new admirers are keen to discover, read and learn about the works of this exemplary researcher !

Through the dedication of members of the BHI, a significant quantity of previously undocumented material has broadened our understanding of the scope, depth and importance of the research carried out by Fritz Müller during the 45 years he lived in Brazil.

It is important to mention here how The Blumenau Historical Institute has sought to establish institutional links in order to strengthen partnerships and collaboration. Probably the most important step in this direction was taken by Michael Delaney, British Honorary Consul for Santa Catarina, who, at the request of Ana Maria L. Moraes, made contact with the "Darwin Correspondence Project" (DCP) at Cambridge University Library. DCP generously and devotedly offered access to their library and archives containing Darwin's correspondence, thus facilitating enormously the production of this book.

We would like to express, therefore, our very special thanks to this historic institution, since their support has greatly aggrandized the work, validating the effort involved in this determined and enthusiastic research with great scientific rigour.

The historian, Ana Maria Ludwig Moraes, who has led this project and overcome several hurdles along the way, has always been able to count on the support of the BHI as well as on her academic team and her sponsors in order to guarantee the production this important work.

The effort has undoubtedly been worth it, since now we are able to read, learn about and admire this rich collection of correspondence between two global luminaries of scientific research.

In the name of The Blumenau Historical Institute, I would like to thank all those who have been involved in the production of this magnificent work and wish you a thoroughly enjoyable read !

Marcos Schroeder
Chairman - IHB
Blumenau, September, 2025

Palavras da Organizadora

A proposta inicial, que permeou todo este trabalho, foi a de reunir a correspondência entre Fritz Müller e Charles Darwin, com atualização da nomenclatura científica das espécies mencionadas nas cartas, ilustrando e destacando as nativas da Mata Atlântica.

É notório que, paulatinamente, este bioma vem sendo devorado pelo avanço da modernidade. Alheia às suas consequências, desencadeará a extinção de muitas espécies em todos os reinos e, tanto mais dados estiverem disponíveis sobre suas existências, melhor a compreensão e ações em sua defesa.

Desta forma, os profissionais envolvidos nominaram as espécies que foram mencionadas pelos dois naturalistas, elaborando planilhas da fauna marinha, botânica, entomologia e aracnídeos, com atualizações e contextos em que foram estudadas. Isto fornecerá dados preciosos sobre a Mata Atlântica de Santa Catarina.

Para além deste aspecto científico, as cartas são fontes primárias de informações para estudos da História da Ciência no século XIX.

Com os questionamentos adequados, elas falam sobre como se fazia Ciência no oitocentismo, seus caminhos, dificuldades e, comparativamente à atualidade, os avanços ocorridos naqueles tempos, nos contextos existentes.

Este material é riquíssimo e o contato com ele ocorreu em 2017, quando quando a Cambridge University Library ainda desenvolvia o "Darwin Correspondence Project" (DCP), finalizado em 2022.

A reunião e pesquisa desenvolvida, apresentadas neste livro, acompanharam, de certa forma, também a trajetória do DCP que inicialmente disponibilizava as imagens escaneadas, chegando à alta resolução do material na atualidade. Isso fez com que também aqui fosse necessário percorrer o mesmo caminho, sempre atualizando e enriquecendo o trabalho.

Ao migrarem para a plataforma definitiva, as referências bibliográficas de localização, principalmente de imagens, precisaram ser refeitas.

É importante, para a adequada compreensão do conteúdo, que sejam esclarecidas algumas iniciativas que foram tomadas, dentro de certa liberdade, principalmente na grafia de termos técnicos nas traduções:

1. Como há menção de aproximadamente novecentas espécies de fauna e flora e além da transcrição em inglês, todas em itálico, outras citações foram destacadas entre aspas, como instituições, autores e obras.
2. Nas transcrições em inglês, os nomes científicos não foram escritos, em itálico.
3. Ainda, as espécies que tiveram seu nome atualizado, estão em negrito e constam nas respectivas planilhas.
4. A diagramação exigiu esforço para otimizar espaços para imagens e textos, sem que se perdesse a adequada compreensão de conteúdos e contextos.
5. As cartas com datas presumidas, foram colocadas entre colchetes.

As imagens inseridas foram adequadamente atribuídas aos seus autores, recorrendo-se a bancos de uso público, quando necessário.

Muitas instituições e profissionais estrangeiros a quem recorremos disponibilizam seus estudos e trabalhos gratuitamente, não ocorrendo o mesmo com pesquisadores brasileiros.

Ao finalizar e publicar esta obra, foram muitos os envolvidos, chegando em certo momento a equipe ser formada por uma dúzia de profissionais, todos especialistas em suas áreas.

Além disso, merece destaque o trabalho de Yasmin Guimarães Martins Valderramas, artista pertencente ao espectro autista, cuja interpretação dos desenhos de Fritz Müller foi realizada com notável maestria.

Agradecimentos especiais precisam ser feitos a André Gasperi, Carlos Eduardo Kraus, Louisa Delaney Mobbs, Luiz Roberto Fontes, Maria Teresinha Heimann, Sueli Petry e Yasmin Valderramas.

Expresso minha gratidão ao Prof. Dr. Gildo Magalhães dos Santos Filho, do Centro Interunidade de História da Ciência da USP, tanto pelo incentivo constante quanto pela oportunidade de disponibilizar o livro na rede.

Que este trabalho seja bem recebido e produza frutos para o engrandecimento do Homem e do Conhecimento!

Ana Maria Ludwig Moraes
Outubro de 2025.

Foreword by the Editor

The initial and underlying proposition of this work has been to bring together the complete correspondence between Fritz Muller and Charles Darwin, together with an updated scientific nomenclature of the species mentioned in the letters in order to illustrate and highlight the native flora and fauna of the Atlantic Rainforest.

It is sadly well-known that this biome is gradually being destroyed by the advance of modernity. The consequences of this will result in the extinction of many species in all natural kingdoms, so the more data we have available about them, the better we can understand them and act in their defence.

To this end, the specialists in my team have systematically named all the species mentioned by the two naturalists and set this out in spreadsheets covering marine fauna, botanical specimens, entomology and arachnids, all with updates and reference to the context in which they were studied. This will provide invaluable data about the Atlantic Rainforest in Santa Catarina.

In addition to this scientific aspect, the letters are a primary source of information for studies in the History of Science in the Nineteenth Century.

With their perceptive line of questioning, the letters are testimony to how Science was practised in the 1800s, paths of research, difficulties encountered, and compared to the modern day, how progress occurred in that era and context.

This material is extremely rich in content and was first happened upon here in 2017 when Cambridge University Library was still working on its Darwin Correspondence Project (DCP), which was finalised in 2022.

The collection and the research developed and presented in this book have to some extent followed in the footsteps of DCP, which initially worked with scanned images and eventually improved to the high-resolution of the current material. This meant that here also it became necessary to follow the same route, ever seeking to update and enrich the work.

In moving to the definitive platform, the bibliographical references of location, particularly of the images, all needed to be redone.

In order to obtain an adequate understanding of the content, it should be pointed out that a series of initiatives were taken, with a certain degree of liberty, mainly with regard to font type and translation of technical terms

1. Since approximately 900 species of flora and fauna are mentioned together with their transcription in English in italics, other citations have been highlighted in inverted commas, such as institutions, authors and works.
2. For the transcriptions in English the scientific names were not written in italics.
3. In addition, any species whose name has been updated is written in bold type and also appears in the respective spreadsheets.
4. Great effort has been taken with the layout to optimise space for images and text whilst at the same time preserving the adequate comprehension of the content and contexts.
5. The cards with presumed data were placed between square brackets.

The images included have been duly credited to their authors, including checking with public image banks whenever necessary.

Many international institutions and specialists to whom we made requests have made available their work free of charge, this in contrast to a certain difficulty encountered with Brazilian authors.

In the completion and publication of this work many people have been involved, comprising a team at one point of a dozen professionals, all specialists in their respective fields.

It is important also to mention the work of a local artist who is on the autistic spectrum and whose interpretation of Fritz Muller's drawings is masterful.

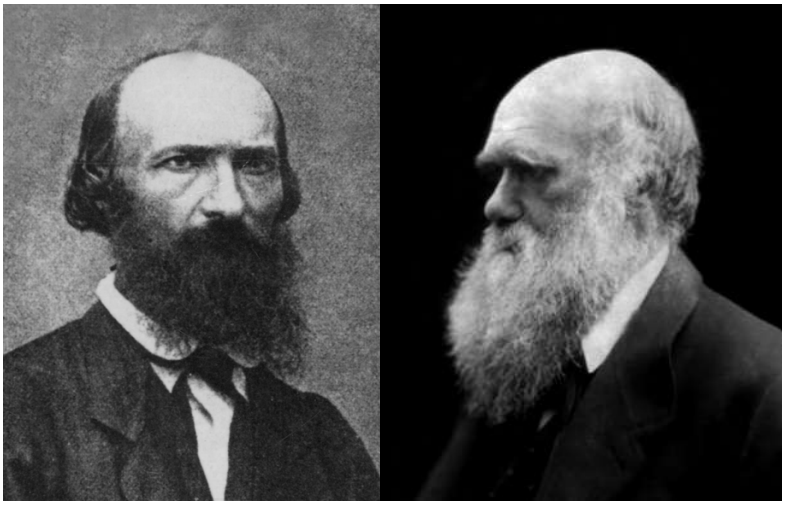
In addition, the work of Yasmin Guimarães Martins Valderramas, an artist on the autism spectrum, deserves special recognition for her masterful interpretation of Fritz Müller's drawings.

Special thanks should be made to André Gasperi, Carlos Eduardo Kraus, Louisa Delaney Mobbs, Luiz Roberto Fontes, Maria Teresinha Heimann, Sueli Petry e Yasmin Valderramas.

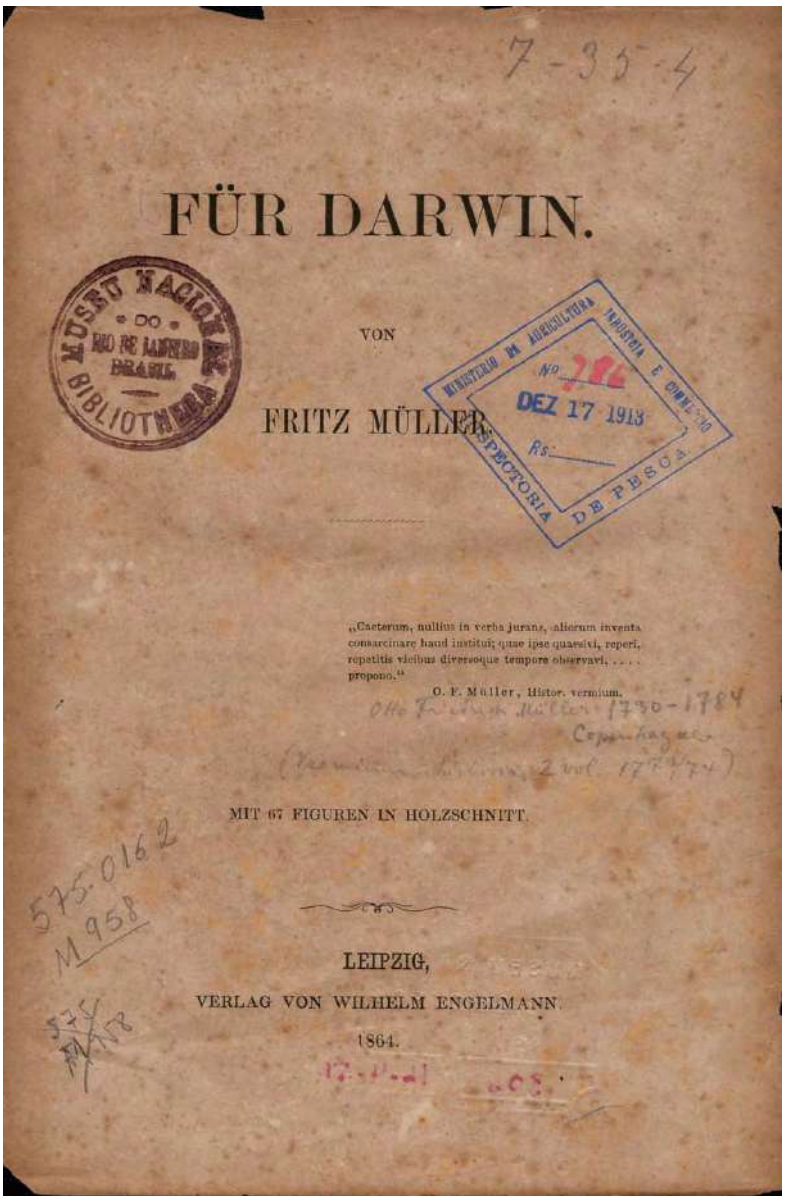
I express my gratitude to Prof. Dr. Gildo Magalhães dos Santos Filho, of the Inter-Unit Center for the History of Science at USP, for both his constant encouragement and the opportunity to make the book available online.

May this work be well received and may its offerings serve to enrich Humankind and Knowledge !

Ana Maria Ludwig Moraes
October, 2025.



Fritz Müller (imagem esquerda)
Charles Darwin (imagem direita)


FÜR DARWIN.
VON
FRITZ MÜLLER.
„Caeterum, nullius in verba jurans, aliorum inventa consarcinare haud institui; quae ipse quaesivi, reperi, repetitis vicibus diversoque tempore observavi, ... propono."
O. F. Müller, Histor. vermium.
MIT 67 FIGUREN IN HOLZSCHNITT.
LEIPZIG,
VERLAG VON WILHELM ENGELMANN.
1864.

Livro Für Darwin, onde Fritz Müller expõe sua compreensão da teoria de Darwin a partir dos crustáceos da Praia de Fora, Desterro SC.

Book Für Darwin, in wich Fritz Müller explains his understanding of Darwin's theory based on crustaceans from Praia de Fora, Desterro SC.

Sumário / Summary

Capítulo 1 17
Cartas do ano de 1865

Capítulo 2 49
Cartas do ano de 1866

Capítulo 3 89
Cartas do ano de 1867

Capítulo 4 145
Cartas do ano de 1868

Capítulo 5 179
Cartas do ano de 1869

Capítulo 6 215
Cartas dos anos 1870 a 1873

Capítulo 7 245
Cartas dos anos 1874 a 1876

Capítulo 8 273
Cartas dos anos 1877 a 1878

Capítulo 9 301
Cartas dos anos 1879 a 1882

Inventário de Fauna e Flora 357

CAPÍTULO 1

1865

Carta n.º 1
de 10 de agosto de 1865

De Charles Darwin
Down. Bromley. Kent. S.E.

Para Fritz Müller

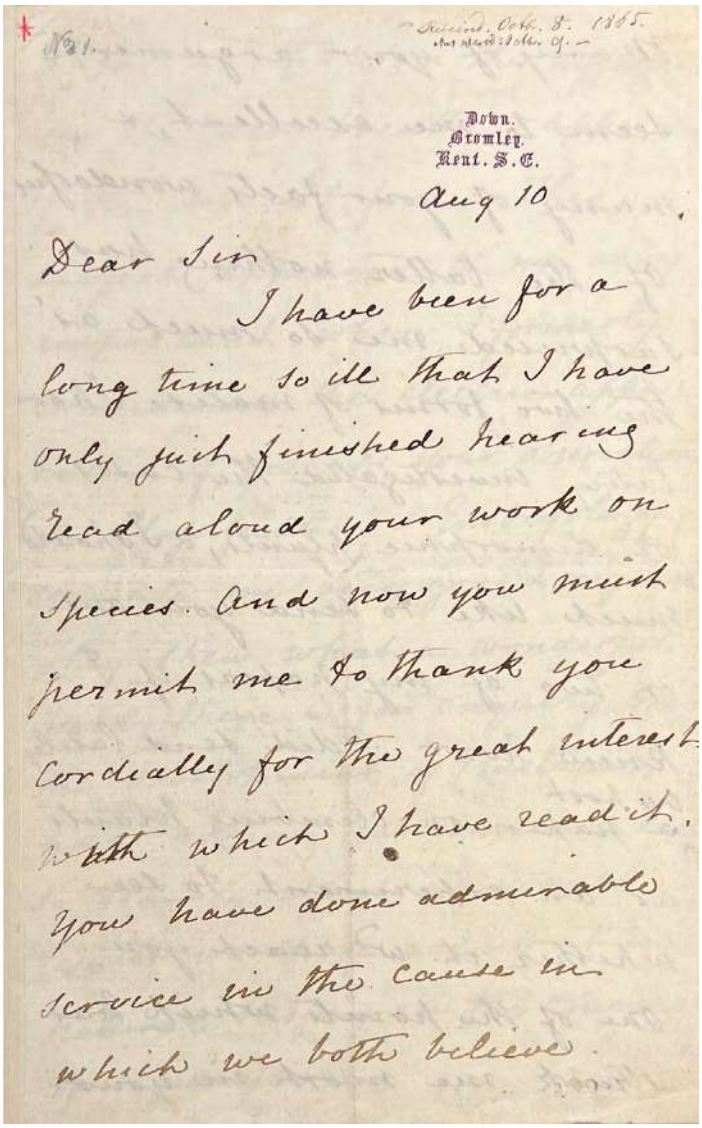
Meu caro senhor,
Há muito tempo estou tão doente que somente agora acabo de ouvir em voz alta sua obra sobre os crustáceos. E então, permita-me cordialmente agradecer-lhe pelo grande interesse com que a li. Você prestou um serviço admirável à causa em que ambos acreditamos.
[continua]

Letter no. 1
dated August 10th, 1865

From Charles Darwin
Down. Bromley. Kent. S.E.

To Fritz Müller

Dear Sir,
I have been for a long time so ill that I have only just finished hearing read aloud your work on species.1 And now you must permit me to thank you cordially for the great interest with which I have read it. You have done admirable service in the cause in which we both believe.
[continue]



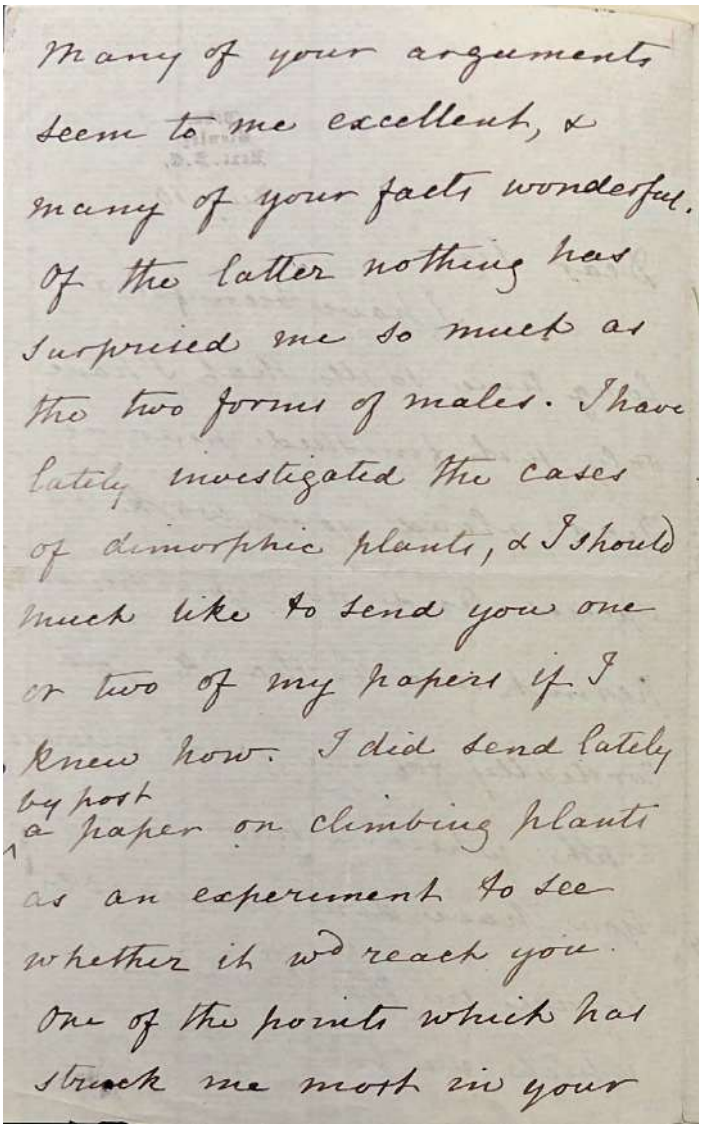
Down.
Bromley.
Kent. S.E.
Aug 10

Dear Sir

I have been for a long time so ill that I have only just finished hearing read aloud your work on Species. And now you must permit me to thank you cordially for the great interest with which I have read it. You have done admirable service in the cause in which we both believe.

Página 1 de 6

Imagem da primeira carta que Charles Darwin enviou a Fritz Müller[1], datada de 10 de agosto de 1865.


Many of your arguments
seem to me excellent, &
many of your facts wonderful.
Of the latter nothing has
surprised me so much as
the two forms of males. I have
lately investigated the cases
of dimorphic plants, & I should
much like to send you one
or two of my papers if I
knew how. I did send lately
by post
a paper on climbing plants
as an experiment to see
whether it wd reach you.
One of the points which has
struck me most in your

Página 2 de 6

Carta nº 1 (cont.)

Muitos de seus argumentos me parecem excelentes e muitas de suas observações, maravilhosas. Das últimas, nada me surpreendeu tanto quanto as duas formas de machos. Recentemente, investiguei os casos de plantas dimórficas e gostaria muito de lhe enviar um ou dois de meus artigos, se souber como. Mandei recentemente por correio um trabalho sobre plantas trepadeiras, como experiência, para ver se ele chegará até você.
Um dos pontos que mais me impressionaram em seu
[continua]

Letter no. 1 (cont.)

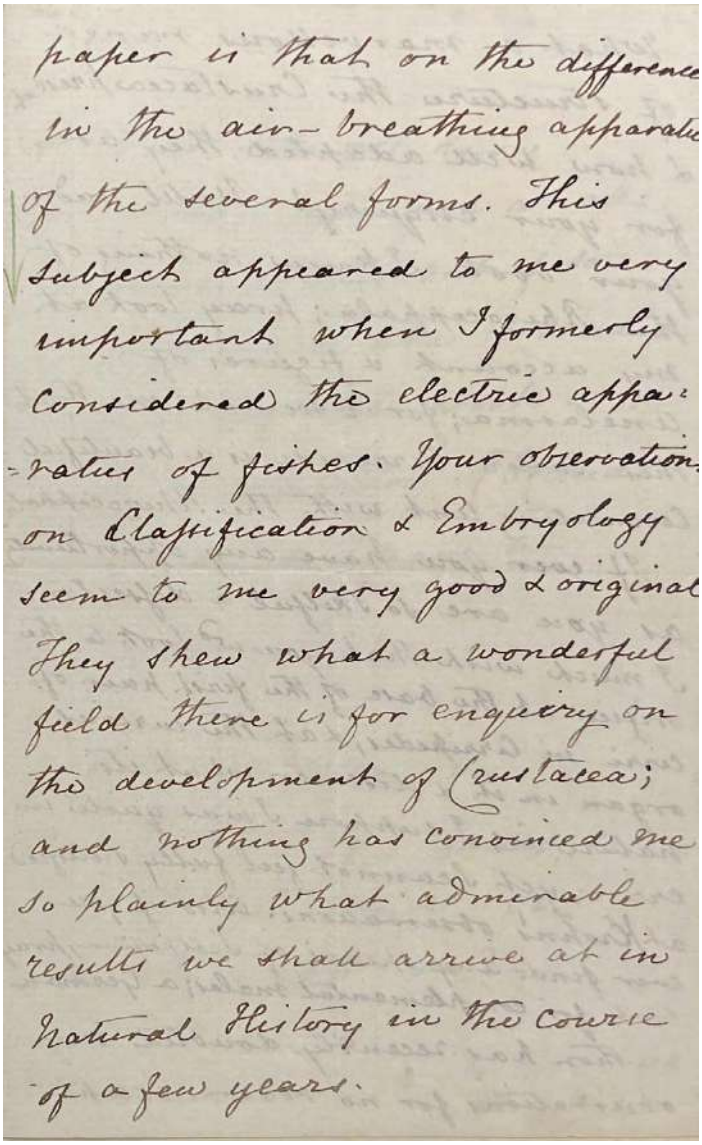
Many of your arguments seem to me excellent, and many of your facts wonderful. Of the latter nothing has surprised me so much as the two forms of males. I have lately investigated the cases of dimorphic plants, and I should much like to send you one or two of my papers if I knew how. I did send lately by post a paper on climbing plants as an experiment to see whether it wd reach you. One of the points which has struck me most in your
{continue]

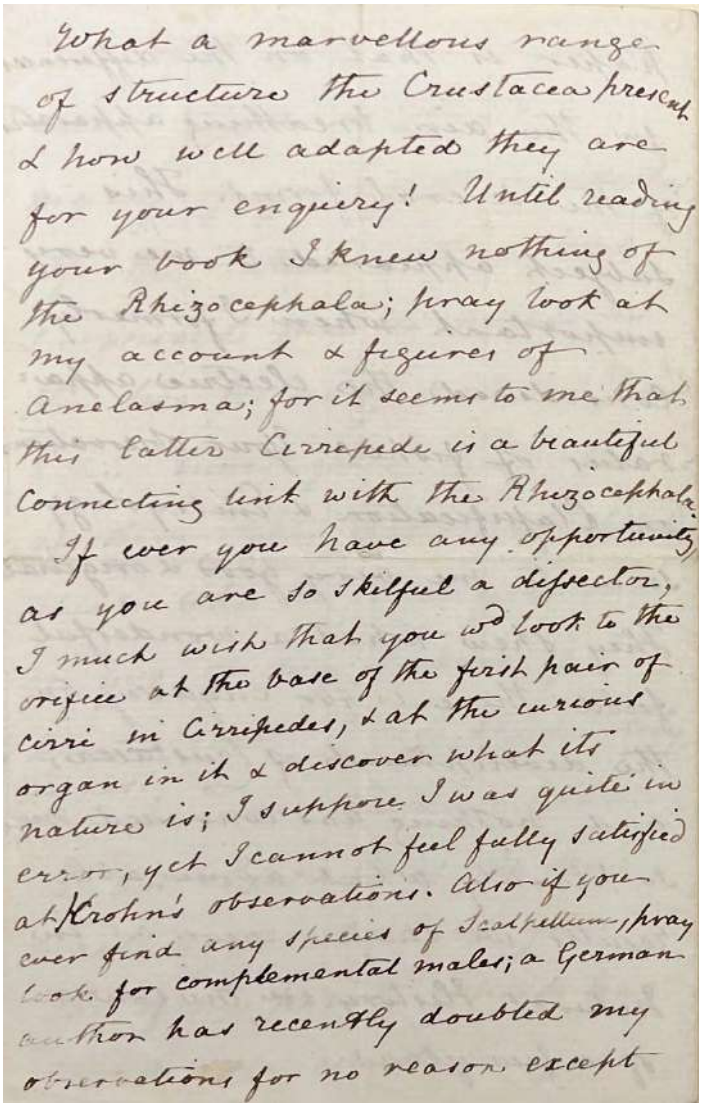
Carta n.º 1 (cont.)

artigo é sobre as diferenças no aparelho de respiração aérea das várias formas. Este assunto pareceu-me muito importante quando considerei o aparato elétrico dos peixes. Suas observações sobre classificação e embriologia me parecem muito boas e originais. Elas mostram o campo maravilhoso que existe para investigação do desenvolvimento de crustáceos; e nada me convenceu tão claramente dos admiráveis resultados aos quais chegaremos na História Natural no decorrer de alguns anos.
[continua]

Letter no. 1 (cont.)

paper is that on the differences in the air-breathing apparatus of the several forms. This subject appeared to me very important when I formerly considered the electric apparatus of fishes. Your observations on classification and embryology seem to me very good and original. They shew what a wonderful field there is for enquiry on the development of Crustacea; and nothing has convinced me so plainly what admirable results we shall arrive at in Natural History in the course of a few years.
[continue]


paper is that on the difference
in the air-breathing apparatu
of the several forms. This
subject appeared to me very
important when I formerly
considered the electric appa-
-ratus of fishes. Your observation
on Classification & Embryology
seem to me very good & original
They shew what a wonderful
field there is for enquiry on
the development of Crustacea;
and nothing has convinced me
so plainly what admirable
results we shall arrive at in
Natural History in the course
of a few years.


What a marvellous range of structure the Crustacea present & how well adapted they are for your enquiry! Until reading your book I knew nothing of the Rhizocephala; pray look at my account & figures of Anelasma; for it seems to me that this latter Cirripede is a beautiful connecting link with the Rhizocephala.
If ever you have any opportunity as you are so skilful a dissector, I much wish that you wd look to the orifice at the base of the first pair of cirri in Cirripedes, & at the curious organ in it & discover what its nature is; I suppose I was quite in error, yet I cannot feel fully satisfied at Krohn's observations. Also if you ever find any species of Scalpellum, pray look for complemental males; a German author has recently doubted my observations for no reason except

Página 4 de 6

Carta n.º 1 (cont.)

Que maravilhosa gama de estruturas os crustáceos apresentam e como são bem adaptados para sua investigação! Até ler seu livro, eu nada sabia dos Rizocéfalos, por favor, veja meu relato e figuras de *Anelasma*; pois parece-me que este último cirripédio é uma bela conexão com o Rhizocephala.
Se você tiver oportunidade, sendo um dissecador tão hábil, eu gostaria muito que olhasse para o orifício na base do primeiro par de cirros em Cirrípedes, e para o curioso órgão nele e descobrisse qual é sua natureza. Suponho que me enganei, mas não consigo ficar totalmente satisfeito com as observações de Krohn. Além disso, se você encontrar qualquer espécie de *Scalpellum*, peço para procurar machos complementares; um autor alemão recentemente duvidou de minhas observações sem motivo
[continua]

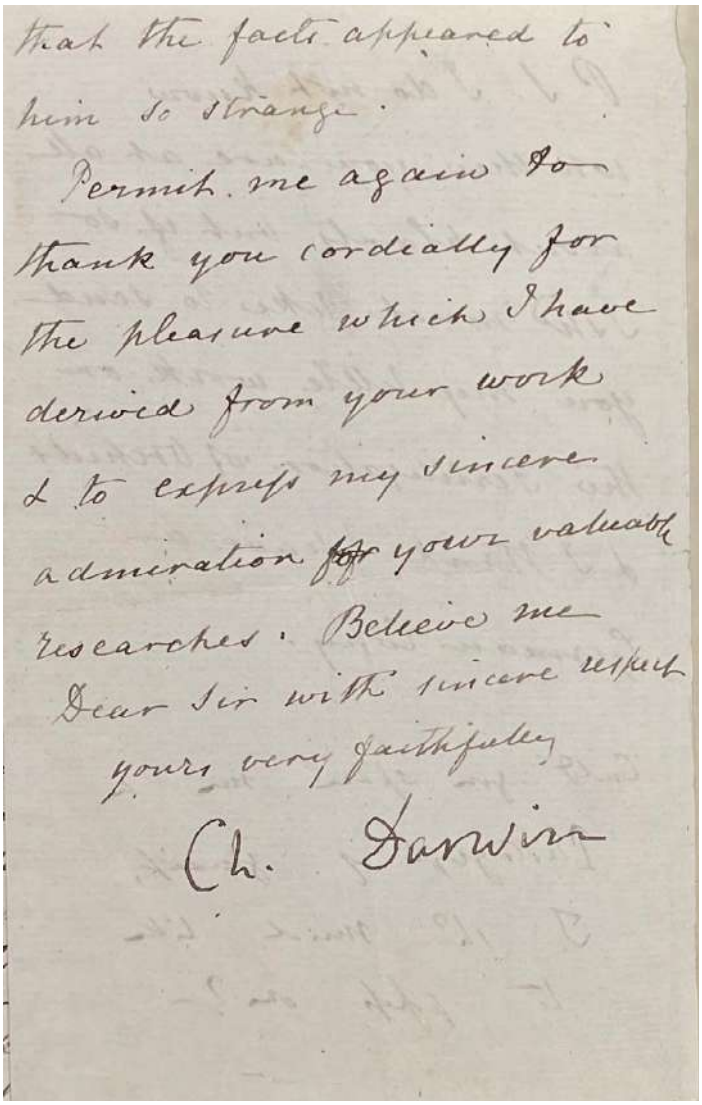
Letter no. 1 (cont.)

What a marvellous range of structure the Crustacea present and how well adapted they are for your enquiry! Until reading your book I knew nothing of the Rhizocephala; pray look at my account and figures of Anelasma; *for it seems to me that this latter Cirripede is a beautiful connecting link with the Rhizocephala.*
If ever you have any opportunity, as you are so skilful a dissector, I much wish that you wd look to the orifice at the base of the first pair of cirri in Cirripedes, and at the curious organ in it and discover what its nature is; I suppose I was quite in error, yet I cannot feel fully satisfied at Krohn's observations. Also if you ever find any species of **Scalpellum**, *pray look for complemental males; a German author has recently doubted my observations for no reason except*
[continue]

Carta n.º 1 (cont.)

algum, exceto que os fatos lhe pareciam muito estranhos.
Permita-me, mais uma vez, agradecer-lhe cordialmente o prazer que tive ao conhecer seu trabalho, expressando minha sincera admiração por suas valiosas pesquisas. Creia-me, prezado senhor, com sincero respeito, seu muito fielmente,

Ch. Darwin

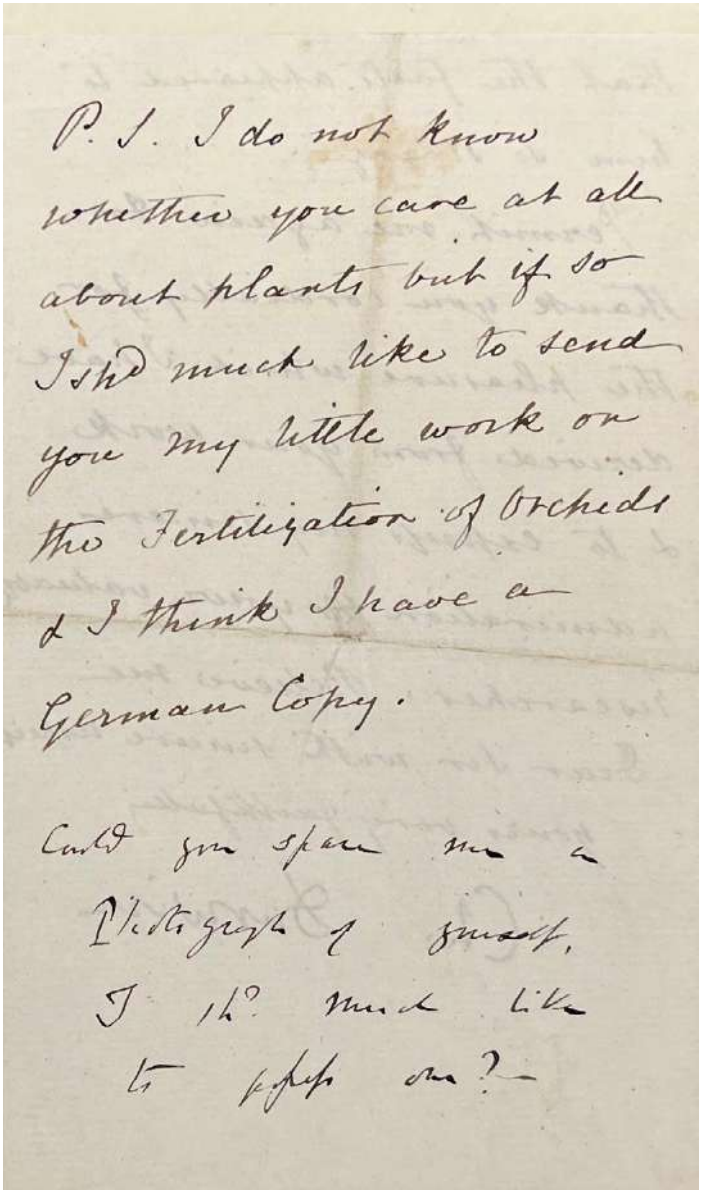

that the facts appeared to
him so strange.
Permit me again to
thank you cordially for
the pleasure which I have
derived from your work
& to express my sincere
admiration for your valuable
researches. Believe me
Dear Sir with sincere respect
yours very faithfully
Ch. Darwin

Letter no. 1 (cont.)

that the facts appeared to him so strange.Permit me again to thank you cordially for the pleasure which I have derived from your work and to express my sincere admiration for your valuable researches. Believe me,
dear Sir with sincere respect,
yours very faithfully.

Ch. Darwin

Carta n.º 1 (cont.)


P. S. I do not know
whether you care at all
about plants but if so
I shd much like to send
you my little work on
the Fertilization of Orchids
& I think I have a
German Copy.

Could you spare me a
Photograph of yourself.
I shd much like
to possess one?

Página 6 de 6

PS. não sei se tem algum interesse em plantas, mas se tiver, eu gostaria de enviar-lhe o meu pequeno trabalho sobre a fertilização das orquídeas e acho que tenho uma cópia em alemão.

Você poderia me enviar uma fotografia sua? Eu gostaria muito de ter uma!

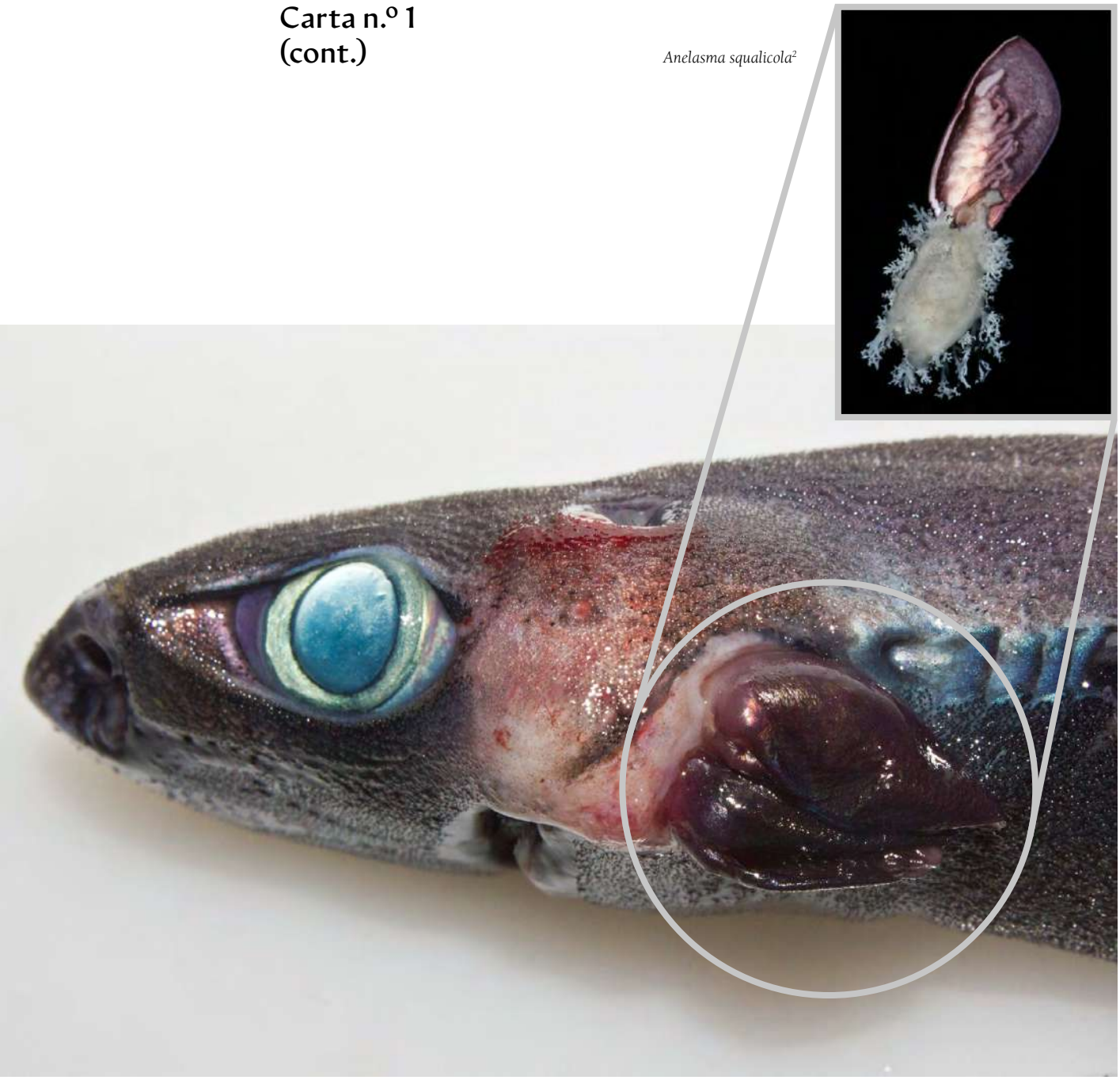
Letter no. 1 (cont.)

P.S. I do not know whether you care at all about plants but if so I shd much like to send you my little work on the fertilization of orchids and I think I have a German copy.

Could you spare me a photograph of yourself, I shd much like to possess one?

Carta n.º 1 (cont.)

Anelasma squalicola[2]



© @Henrik Glenner

© Christoph Noever

Cabeça de tubarão-lanterna, *Etmopterus spinax*[3] parasitado por dois *Anelasma squalicola*.

Letter no. 1 (cont.)

© @Alex Heyman

Lernaeodiscus porcellanae[4] - juntamente com o *Anelasma squalicola*.

Carta n.º 2
de 12 de agosto de 1865

De Fritz Müller
Desterro, Brasil,

Para Charles Darwin

Meu caro senhor,
Há poucos dias recebi seu artigo sobre plantas trepadeiras, e apresso-me em expressar minha gratidão por este valioso presente. Eu o li com o maior interesse e estou muito feliz que minha atenção tenha sido atraída para essas plantas notáveis que são tão comuns em nossa flora. Poucos dias depois de ler seu artigo, coletei os seguintes gêneros de plantas trepadeiras nas proximidades de Desterro: enrolando-se em espiral: *Dioscorea*, ***Alströmeria* [*Alstroemeria*]** (subgenus ***Bomarea*)**, ***Boussingaultia***, *Hebanthe*, (*Goruplerina*) [*Gomphrena*], *Aristolochia*, *Micania* [*Mikania*], *Manettia*, *Condylocarpon*, ***Echites***, ***Prestonia***, *Oxypetalum* e algumas outras **asclepliadoideas**, ***Tournefortia***, *Ipomoea* (numerosas espécies), ***Calonyction***, *Cuscuta*, *Thunbergia* (introduzidas), *Mendozia* [*Mendoncia*], ***Cocculus***, *Davilla*, *Anchietia* [*Anchietea*], *Tetrapterys*, *Peixotoa*, ***Brachypteris* [*Brachypterys*]**, *Thryallis*, *Dicella*, *Dalechampia*, *Mucuna*, *Caravillia* [*Canavalia*]; plantas trepadeiras: *Clematis*, *Fumaria* (introduzida), *Tropaeolum*; portadores de gavinhas: *Smilax*, *Mutisia*, *Strychnos*, ***Haplolophium***, ***Bignonia*** (numerosas espécies), *Cissus*, *Passiflora* (6 espécies), *Momordica*, *Sechium* (cultivadas) e várias outras Cucurbitaceae, *Serjania*, *Paullinia*, várias **Papilionaceae**; trepadeiras com ganchos: *Galium* (*Relbunium* Endlicher), *Buttneria* [*Byttneria*], *Rubus*; Trepadeiras com raízes: *Vanilla*, várias aroideas [Araceae], ***Piper.*** Posso também adicionar os gêneros *Lygodium*, *Blumenbachia*, *Solandra*, *Combretum*, *Tragia*, que vi anteriormente em outras partes de nossa província. Como eu antes não prestava nenhuma atenção especial a essas plantas, então não consigo explicar seus hábitos para você.

Letter no. 2
dated August 12th, 1865

From Fritz Müller
Desterro, Brazil,

To Charles Darwin

My dear Sir,
A few days ago I received your essay on climbing plants, and I hasten to express my thanks for this valuable gift. I have read it with the greatest interest and I am very happy that my attention has been directed to these remarkable plants which are so extraordinarily plentiful in our Flora. In a couple of days I collected in the surroundings of Desterro, after I had read your work, the following genera of climbing plants: Spirally twining: Dioscorea, Alströmeria *(subgenus* Bomarea*)*, Boussingaultia, Hebanthe, *(*Goruplerina*)*, Aristolochia, Micania, Manettia, Condylocarpon, Echites, Prestonia, Oxypetalum *and a few other Asclepiads,* Tournefortia, Ipomoea *(numerous species)*, Calonyction, Cuscuta, Thunbergia *(introduced)*, Mendozia, Cocculus *(?)*, Davilla, Anchietia, Tetrapterys, Peixotoa, Brachypteris *(?)*, Thryallis, Dicella, Dalechampia, Mucuna, Caravillia*; leaf climbers:* Clematis, Fumaria *(introduced)*, Tropaeolum; *Tendril bearers:* Smilax, Mutisia, Strychnos, Haplolophium, Bignonia *(numerous species)*, Cissus, Passiflora *(6 species)*, Momordica, Sechium *(cultivated) and various other Cucurbitaceae,* Serjania, Paullinia, *various Papilionaceae; Hook-climbers:* Galium (Relbunium *Endlicher)*, Buttneria, Rubus*; Root-climbers:* Vanilla, *various Aroids,* Piper. *I can add the genera* Lygodium, Blumenbachia, Solandra, Combretum, Tragia*, which I saw earlier in other parts of our province. Since until now I have paid no particular attention to climbing plants, I am not at present able to give you any information on their habits.*

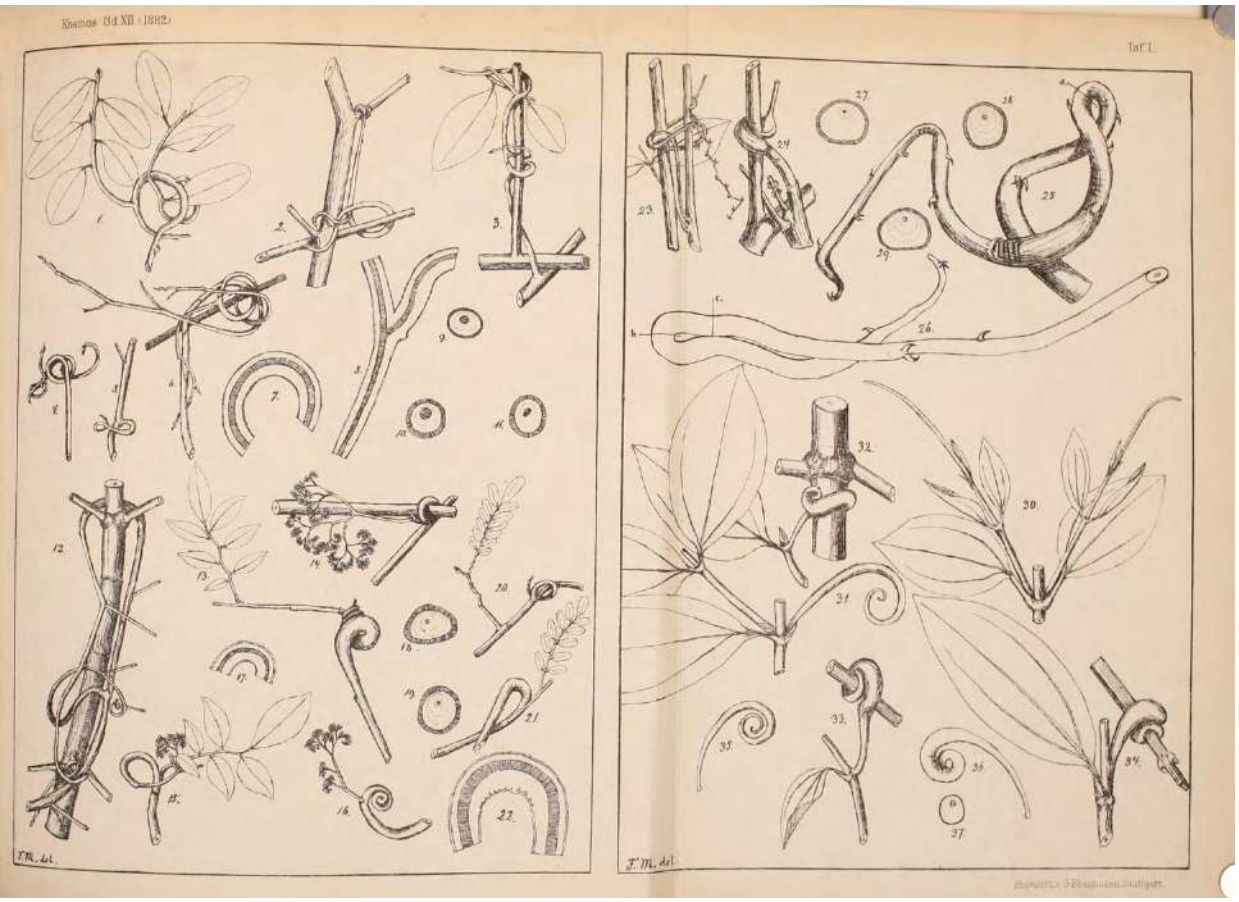
Exemplar de *Tropaeolum pentaphyllum*

Carta n.º 3
de 12 e 31 de agosto
e 10 de outubro de 1865[6]

De Fritz Müller
Para Charles Darwin

Em seu artigo sobre os "Movimentos e hábitos das plantas trepadeiras", você diz que não viu gavinhas formadas pela modificação de ramos, e até parece ter algumas dúvidas se tais gavinhas existem. No gênero *Strychnos*, as gavinhas são chamadas por Endlicher de ramuli cirriformes, e agora me convenci de que elas realmente são dessa natureza. Nos ramos de brotos verticais de um *Strychnos* que cresce aqui, as gavinhas são dispostas de uma maneira muito regular. Nos ramos, as folhas do primeiro, terceiro, quinto, etc. pares são horizontais, enquanto as do segundo, quarto e sexto pares são verticais em relação ao eixo principal; e é dos ângulos do lado inferior de cada folha desses últimos pares que as gavinhas brotam. Agora, nos pontos comumente ocupados por gavinhas, ramos verdadeiros às vezes se desenvolvem. As folhas dos ângulos de que as gavinhas nascem são frequentemente muito reduzidas em tamanho, enquanto em outros casos elas são pouco ou nada alteradas. Cada gavinha carrega perto de sua ponta um par de folhas rudimentares; e enquanto muito jovens as gavinhas são retas, mas logo se tornam curvas para baixo e enroladas em hélice, quer se tenham afixado a um suporte ou não. Esse *Strychnos* é uma trepadeira muito ineficiente, as gavinhas curtas e rígidas raramente conseguem se prender em algo.
Um membro da **Hippocrateaceae**, provavelmente uma ***Tontelia***[5] **[*Tontelea*]**, também é uma trepadeira. Um de seus ramos, com três pés de comprimento, ainda não tinha folhas desenvolvidas e parecia uma gavinha gigante, com a maioria de seus pequenos ramos laterais já agarrando objetos próximos. Dos ângulos dos ramos da gavinha, surgem outros ramos que, pelo que vi, não são sensíveis e nunca se agarram a nada. Esse último arranjo deve ser utilizável para a planta; pois tais ramos crescem verticalmente sem serem detidos em seu curso, enquanto a planta é segurada pelos ramos de gavinha.
Caulotretus, da família Leguminosae, demonstra outro caso de gavinhas sendo formadas a partir de ramos modificados. Nas espécies que observei, os ramos apresentam gavinhas apenas no ângulo da primeira folha, e essa folha é sempre rudimentar. Em brotos jovens, pode-se, à primeira vista, pensar que gavinhas brotam das axilas de todas as suas folhas. Nessa planta, cada gavinha parece consistir em duas partes, separadas por um pequeno inchaço - a inferior sendo reta e a superior, curvada, com sua extremidade enrolada em hélice. Mas o que parece ser a parte inferior de uma gavinha é, na verdade, o primeiro entrenó de um ramo jovem, o inchaço sendo seu botão terminal, e a gavinha realmente brota desse ramo jovem no ângulo de sua primeira folha escamiforme, mas mesmo assim acompanhada por duas estípulas. O fim da gavinha logo se enrola em forma de uma hélice; mas não perde com isso a faculdade de pegar um suporte; pelo contrário, não conheço nenhuma outra gavinha que se enrede em pequenos objetos tão facilmente como essas gavinhas enroladas e altamente elásticas de ***Caulotretus***.
Muito mais interessantes do que as gavinhas de *Strychnos* e ***Caulotretus*** são aquelas (Pl. IX. Figs. 1 e 2) de uma planta papilionácea trepadeira com caule lenhoso, que pelo seu aspecto geral suponho pertencer a Dalbergieae, Benth. Elas consistem em ramos finos, delgados, flexíveis e sem folhas, com numerosos (12–25) entrenós, armados com estípulas pontiagudas, duras e em forma de gancho. Os brotos jovens, macios e herbáceos dessa planta, que

Desenhos de Fritz Müller em cartas de 12 e 31 de agosto
e 10 de outubro de 1865, sobre as plantas trepadeiras
e seus mecanismos de aderências[7].
Legenda das ilustrações na página 47.



Abaixo:
Strychnos trinervis –
vide Desenhos
31 e 33 (ao lado).

© @J.Paula-Souza

© @J.Paula-Souza

Cartas n.º 3 (cont.)

se erguem do solo, não têm folhas. Eu vi um, com sete pés de altura, que em sua metade inferior estava nu, enquanto a metade superior carregava cerca de uma dúzia de gavinhas estendidas em todas as direções. A mais velha dessas gavinhas tinha de nove a doze polegadas de comprimento e estava armada com doze a dezesseis pares de ganchos afiados: nas laterais das gavinhas mais jovens havia estípulas grandes, foliáceas e caducas, e em suas bases folhas muito pequenas semelhantes a brácteas. Os ganchos das gavinhas são evidentemente estípulas, que tão frequentemente nessa família assumem a forma de ganchos ou espinhos; na verdade, enquanto nas gavinhas mais velhas eles são fortemente curvados e têm um ápice de textura dura, afiada e de coloração escura, no topo das mais jovens eles são retos, macios e verdes, parecendo nesse estado inicial as estípulas muito maiores nas bases das gavinhas. Posteriormente, no topo do broto, folhas verdadeiras se desenvolvem nas bases das gavinhas, em vez das pequenas folhas rudimentares; e, finalmente, quando a planta atinge a luz e se espalha pela superfície superior de uma moita ou árvore, as gavinhas desaparecem. O inverso pode ser observado quando a planta parte para a conquista de um novo domínio, uma árvore vizinha, por exemplo. Então, um galho que carrega apenas folhas começa a produzir gavinhas em sua ponta, sustentadas por folhas e, finalmente, crescendo rapidamente em um caule longo e delgado, produz apenas gavinhas, as folhas sendo substituídas por pequenas escamas. Assim, nessa planta, os ramos assumem quatro formas diferentes: —1º, gavinhas sem folhas, armadas com estípulas semelhantes a ganchos; 2º, brotos longos, delgados e sem folhas, carregando gavinhas e estípulas largas e decíduas; 3º, ramos com folhas, das axilas das quais brotam gavinhas; e 4º, ramos com apenas folhas sem gavinhas. Entre a folha e a gavinha existe um botão acessório (fig. 1*b*), que frequentemente se transforma em um ramo; esses ramos que saem dos botões acessórios parecem nunca produzir gavinhas. As gavinhas, depois de prenderem um suporte, engrossam parcialmente onde estão em contato com ele (fig. 1*a*). Gavinhas que não pegaram nada se comportam de maneiras diferentes. Algumas murcham e caem após se contraírem de forma irregular. Outras da mesma maneira se tornam flexíveis, ou se contraem em espiral, ou ocasionalmente em hélice, mas permanecem, engrossando ligeiramente e se tornando lenhosas e rígidas. Outras produzem ramos de um ou alguns de seus entrenós: isso também ocorre, e talvez mais frequentemente, com gavinhas que encontraram um suporte; nesse caso, as gavinhas engrossam muito e às vezes atingem um diâmetro de mais de uma polegada (fig. 2*a*, uma gavinha engrossada segurando um ramo de um *Psidium*; *b*, ramo que sai da gavinha; *c*, ramo carregando gavinhas; *d*, ramo de um botão acessório, sem gavinhas). Por último, as gavinhas até se transformam em verdadeiros ramos: nesse caso, podem permanecer quase retas ou se tornar pouco flexíveis, e em suas extremidades produzem folhas; as primeiras dessas folhas têm, às vezes, estípulas persistentes em forma de gancho, como as da gavinha, enquanto as estípulas das folhas seguintes são caducas, como as dos outros ramos. Essas gavinhas costumam se tornar muito alongadas. Eu vi um broto no qual quase todas as gavinhas se desenvolveram em ramos serpentinos; e sob cada um desses ramos havia um ramo reto de um botão acessório. Uma das gavinhas tinha trinta polegadas de comprimento; tinha vinte e cinco pares de ganchos, e na ponta, três entrenós curtos com folhas e sem ganchos; de seu décimo sétimo entrenó surgiu um ramo. Com exceção de suas estípulas em forma de gancho, pelas

Cartas n.º 3 (cont.)

quais eles podem ser facilmente reconhecidos, os ramos formados por gavinhas se assemelham em quase todos os aspectos aos ramos comuns; mas, até onde eu tenho visto, eles nunca produzem gavinhas, nem os ramos que brotam do entrenó de uma gavinha ou (como já afirmei) de um botão acessório.
Se restringirmos o nome de gavinhas a órgãos filamentosos usados **exclusivamente** para escalar, os da planta atual seriam excluídos; porque, depois de terem feito seu trabalho como gavinhas, podem ser transformados em ramos e fazer toda a obra de ramos.
Enquanto nessa planta as gavinhas altamente modificadas podem ser transformadas novamente em verdadeiros ramos, em duas outras plantas que eu vi, os próprios ramos, sem terem sofrido qualquer modificação, agem como gavinhas. Uma dessas plantas pertence a Dalbergiae. Muitos de seus ramos prenderam pequenos galhos de uma árvore. Esses ramos de gavinha, como podem ser chamados, não tinham continuado a crescer além do suporte; e onde o tocavam, a maioria havia engrossado: alguns apresentavam tendência à contração em espiral, formando um semicírculo entre o suporte e o caule. A planta não se enrola. Posso acrescentar que outro gênero, pertencente à mesma seção [tribo] das Leguminosae, chamado ***Hecastaphyllum* [*Ecastaphyllum*]**, também é uma trepadeira.
A segunda planta acima referida é uma *Securidaca* (Polygalaceae), e uma trepadeira muito poderosa (fig. 3). Seus ramos costumam se curvar de maneira muito estranha e complicada. Assim, vi um ramo fino, que com seus ramos laterais se curvou como costelas em semicírculos (cerca de quatro polegadas de diâmetro), imitando os ossos do tórax; dos galhos surgiam pequenos ramos secundários, que eram bem regularmente curvados, retorcidos juntos e formavam uma espécie de rede em torno do espaço oco no meio. Quando os galhos se enrolam em um suporte, eles engrossam e se tornam mais rígidos, como verdadeiras gavinhas; mas mesmo essas partes engrossadas podem portar folhas ou galhos secundários. Na planta anterior, os ramos parecem retidos em seu crescimento longitudinal quando se prendem a um suporte; na planta atual eles continuam a crescer, e o mesmo ramo pode sucessivamente pegar objetos diferentes. Os ramos que se projetam livremente de uma moita são bastante finos e delgados: com seus galhos espalhando-se todos no mesmo plano horizontal e diminuindo de comprimento em direção à extremidade do ramo, e com suas folhas arrumadas em duas fileiras horizontais, eles aparentemente formam gigantescas folhas bipinadas; e quando estão cobertas com suas flores roxo-azuladas, esta *Securidaca* é uma das plantas mais elegantes e magníficas da nossa flora.
Das duas últimas plantas, é apenas um passo para a condição primordial e mais simples de trepadeiras de ramos, exibida pelas numerosas espécies que escalam uma moita sem se entrelaçar e sem a ajuda de radículas, ganchos ou gavinhas.
Assim, podemos rastrear no desenvolvimento das trepadeiras de galhos os seguintes estágios:
1. Plantas sustentando-se apenas por seus ramos estendidos em ângulos de noventa graus - por exemplo, *Chiococca*.
2. Plantas agarrando um suporte com seus ramos não modificados - *Securidaca* (*Hippocratia* [*Hippocratea*] de acordo com Endlicher, Gen. Plant. No. 5700, *"arbores v. frutices, ramis contortis scandentes"*).
3. Plantas escalando com as extremidades de seus ramos semelhantes a gavinhas. De acordo com Endlicher (Gen. Pl. No. 5745), este é o caso de *Helinus* (*"ramulorum apicibus cirrhosis scandens"*).

Cartas n.º 3 (cont.)

4. Plantas com gavinhas altamente modificadas, que podem, no entanto, ser transformadas novamente em ramos - por exemplo, a planta papilionácea acima mencionada.
5. Plantas com gavinhas usadas exclusivamente para escalar - *Strychnos,* ***Caulotretus***.
Acrescentarei aqui algumas observações diversas. Você descreve algumas espécies de ***Bignonia*** nas quais as pontas das gavinhas tornam-se aumentadas e adesivas após permanecerem por um curto período em contato com algum objeto; mas as gavinhas trífidas de ***Haplolophium***, uma Bignoniaceae, terminam (sem ter entrado em contato com nenhum objeto) em discos lisos e brilhantes, os quais, entretanto, após a adesão, às vezes tornam-se consideravelmente aumentados. Em *Cardiospermum*, o senhor afirma que o pedúnculo comum que contém os subpedúnculos com os botões florais e o par de gavinhas curtas, embora ele gire espontaneamente, não se curva com o contato nem se contrai em espiral; portanto, pode valer a pena mencionar, para mostrar uma diferença na ação das gavinhas em gêneros relacionados, que em *Serjania* o pedúnculo comum se contrai em espiral quando a única gavinha que ele carrega agarrou, como frequentemente acontece, o próprio caule da planta.
Com relação às plantas que se entrelaçam em espiral, você afirma que, embora *Hibbertia dentata* às vezes gire em uma direção e às vezes na outra, ela invariavelmente se enrosca da esquerda para a direita. Mas em outro gênero da mesma família, a saber, *Davilla*, o caule se enrosca indiferentemente da esquerda para a direita ou da direita para a esquerda; e uma vez vi um broto subindo em uma árvore de cerca de cinco polegadas de diâmetro, reverter seu curso da mesma maneira que ocorre com tanta frequência com *Loasa*. Embora os indivíduos, como acabamos de ver, em alguns poucos casos se enrosquem em direções opostas, e você seja capaz de dar apenas dois casos de espécies dentro da mesma ordem natural, entrelaçando-se assim. Mas uma *Mikania* crescendo aqui se enrosca da direita para a esquerda, enquanto a *Mikania scandens* descrita por você se enrosca na direção oposta; e acredito que existam espécies de *Dioscorea* que se enrolam em direções opostas. Por último, no que diz respeito à espessura do suporte que pode ser ascendido por plantas que se entrelaçam em espiral, vi recentemente um tronco com cerca de cinco pés de circunferência que foi assim ascendido por uma planta aparentemente pertencente às Menispermaceae.

Letters no. 3 dated August 12th and 31st, and October 10th, 1865

From Fritz Müller
To Charles Darwin

In your Paper on the "Movements and Habits of Climbing-Plants," you say that you have seen no tendrils formed by the modification of branches, and you even seem to entertain some doubt whether such tendrils exist. In the genus Strychnos, *the tendrils are called by Endlicher ramuli cirriformes, and I have now satisfied myself that they really are of this nature. On the branches of upright shoots of a* Strychnos *which grows here, the tendrils are disposed in a very regular manner. On the branches, the leaves of the first, third, fifth, e c. pairs are horizontal, those of the second, fourth, and sixth pairs are vertical in relation to the main axis; and it is from the angles of every under leaf of these latter pairs that the tendrils spring. Now, on the points commonly occupied by tendrils, true branches are sometimes developed. The leaves from the angles of which the tendrils spring are often much reduced in size, while in other cases they are but little or not at all changed. Each tendril bears near its tip a pair of rudimentary leaves; and whilst very young the tendrils are straight, but soon become curved downwards and rolled into a helix, whether they have clasped a support or not. This* Strychnos *is a very inefficient climber; the short stiff tendrils but rarely catch anything.*
A member of the Hippocrateaceae, probably a Tontelia, *is likewise a branch climber. One of its branches, three feet in length, had not as yet developed leaves, and resembled a gigantic tendril, with most of its lateral branchlets already grasping neighouring objects. From the angles of the tendril-branches, other branches arise, which as far as I have seen, are not sensitive, and never clasp anything. This latter arrangement must be serviceable to the plant; for such branches grow upright without being arrested in their course, whilst the plant is secured by the tendril-branches.*

Caulotretus, *one of the Leguminosae, offers another case of tendrils being formed from modified branches. In the species which I observed, the branches bear tendrils only in the angle of their first leaf, and this leaf is always rudimentary. In young shoots it might, at first sight, be thought that tendrils spring from the axils of all their leaves. In this plant every tendril appears to consist of two parts, separated by a small swelling—the inferior being straight, the superior curved, with its end rolled into a helix. But what appears to be the inferior part of a tendril is in fact the first internode of a young branch, the swelling being its terminal bud, and the tendril really springs from this young branch, from the angle of its first squamiform leaf, but nevertheless accompanied by two stipules. The end of the tendril very soon rolls up into a helix; but it does not lose by this the faculty of catching a support; on the contrary I know of no other tendrils which become entangled with small objects so easily as these rolled-up, highly elastic tendrils of the* Caulotretus.
By far more interesting than the tendrils of Strychnos *and* Caulotretus *are those (Pl. IX. figs. 1 and 2) of a climbing Papilionaceous plant with a woody stem, which from its general aspect I suppose to belong to the Dalbergieæ, Benth. They consist of thin, slender, flexible, leafless branches, with numerous (12–25) internodes, armed with sharp, hard, hook-like stipules. The young, soft, herbaceous shoots of this plant which rise from the ground are leafless. I saw one, seven feet high, which in its lower half was naked, while the upper half bore about a dozen tendrils stretched out in every direction. The oldest of these tendrils were from nine to twelve inches long, and armed with from twelve to sixteen pairs of sharp hooks: at the sides of the younger tendrils there were large, foliaceous, deciduous stipules, and at their bases very small bract-like leaves.*

Letters no. 3 (cont.)

The hooks of the tendrils are evidently stipules, which so often in this family assume the form of hooks or spines; in fact, while in the older tendrils they are strongly curved, and have a hard, sharp, darkly coloured apex, at the summits of the younger ones they are straight, soft, and green, resembling in this early state the much larger stipules at the bases of the tendrils. Afterwards, on the summit of the shoot, true leaves are developed at the bases of the tendrils instead of the small rudimentary ones; and finally, when the plant has reached the light, and spreads over the upper surface of a thicket or tree, the tendrils disappear. The inverse may be observed when the plant sets out on the conquest of a new dominion, a neighbouring tree for instance. Then a branch bearing only leaves begins to produce on its tip tendrils supported by leaves, and finally, growing rapidly to a long slender shoot, it produces only tendrils, the leaves being replaced by small squamæ. Thus in this plant, the branches assume four different shapes:—1st, tendrils, leafless, armed with hook-like stipules; 2nd, long, slender, leafless shoots, bearing tendrils and broad deciduous stipules; 3rd, branches with leaves, from the axils of which tendrils spring; and 4th, branches bearing only leaves without tendrils. Between the leaf and the tendril there is an accessory bud (fig. 1b), which often developes into a branch; these branches issuing from the accessory buds seem never to produce tendrils. The tendrils, after having clasped a support, thicken partially where they are in contact with it (fig. 1a). Tendrils which have caught nothing behave in different ways. Some wither and fall after contracting irregularly. Others likewise become flexuous, or contract into a spire, or occasionally into a helix, but remain, thickening somewhat and becoming ligneous and rigid. Others produce branches from one or some of their internodes: this also occurs, and perhaps more frequently, with tendrils which have found a support; in this case the tendrils thicken much, and sometimes attain a diameter of more than one inch (fig. 2a, a thickened tendril clasping a branch of a Psidium*; b, branch issuing from the tendril; c, tendril-bearing branch; d, branch from an accessory bud, without tendrils). Lastly, the tendrils even transform themselves into true branches: in this case they may remain nearly straight or become but little flexuous, and at their ends they produce leaves; the first of these leaves have sometimes hook-like persistent stipules, like those of the tendril, while the stipules of the following leaves are deciduous like those on other branches. These tendrils often become much elongated. I saw a shoot, almost all the tendrils of which were developed into serpentine branches; and under each of these branches there was a straight branch from an accessory bud. One of the tendrils was thirty inches long; it had twenty-five pairs of hooks, and at the tip three short internodes with leaves and destitute of hooks; from its seventeenth internode a branch arose. Excepting their hook-like stipules, by which they may be easily recognized, the branches formed by tendrils resemble in almost every respect the ordinary branches; but, as far as I have seen, they never produce tendrils, nor do the branches which spring from an internode of a tendril or (as I have already stated) from an accessory bud.*

If we restrict the name of tendrils to filamentary organs used exclusively *for climbing, those of the present plant would be excluded; for after having done their work as tendrils, they may be transformed into, and do all the work of, branches. While in this plant the highly modified tendrils may be changed again into true branches, in two other plants which I have seen, the branches themselves, without having suffered any modification, act as tendrils. One of these plants belongs to the* Dalbergieae*. Many of its branches had clasped small branches of a tree. These tendril branches, as they may be called, had not continued to grow beyond the support; and where they touched it, most of them had thickened: some showed a tendency to spiral contraction, forming*

Letters no. 3 (cont.)

a semicircle between the support and the stem. The plant does not twine. I may add that another genus, belonging to the same section of the Leguminosae, namely Hecastaphyllum, *is also a branch climber.*
The second plant above referred to is a Securidaca *(Polygalaceae), and a most powerful climber (fig. 3). Its branches often curve in a very odd and complicated manner. Thus I saw a thin branch, which with its lateral twigs had become curved like ribs into semicircles (about four inches in diameter), imitating the bones of the thorax; from the twigs sprang secondary branchlets, which were very regularly curved, twisted together, and formed into a sort of network around the middle hollow space. When the branches wind round a support, they thicken and become more rigid, like true tendrils; but even these thickened parts may bear leaves or secondary branches. In the preceding plant the branches seem to be arrested in their longitudinal growth when they clasp a support; in the present plant they continue to grow, and the same branch may successively catch different objects. The branches which project freely from a thicket are rather thin and slender: with their twigs spreading all in the same horizontal plane and diminishing in length towards the extremity of the branch, and with their leaves arranged in two horizontal rows, they apparently form gigantic bipinnate leaves; and when covered with their bluish-purple flowers, this* Securidaca *is one of the most elegant and magnificent plants of our flora.*
From the last two plants it is but one step to the primordial and simplest condition of branch climbers, exhibited by the numerous species which scramble up a thicket without twining and without the aid of rootlets, hooks, or tendrils.
Thus we can trace in the development of branch climbers the following stages:
1. Plants supporting themselves only by their branches stretched out at right angles—for example, Chiococca.
2. Plants clasping a support with their branches unmodified—Securidaca (Hippocratia *according to Endlicher, Gen. Plant. No. 5700,* "arbores v. frutices, ramis contortis scandentes").
3. Plants climbing with the tendril-like ends of their branches. According to Endlicher (Gen. Pl. No. 5745), this is the case with Helinus ("ramulorum apicibus cirrhosis scandens").
4. Plants with highly modified tendrils, which may, however, be transformed again into branches—for example, the above-mentioned Papilionaceous plant.
5. Plants with tendrils used exclusively for climbing—Strychnos, Caulotretus.
I will here add a few miscellaneous observations. You describe some species of Bignonia *in which the tips of the tendrils become enlarged and adhesive after remaining for a short time in contact with some object; but the trifid tendrils of* Haplolophium, *one of the Bignoniaceae, terminate (without having come into contact with any object) in smooth shining disks, which, however, after adhesion, sometimes become considerably enlarged. In* Cardiospermum *you state that the common peduncle which bears the subpeduncles with the flower-buds and the pair of short tendrils, although it spontaneously revolves, does not bend on contact or contract spirally; hence it may be worth mentioning, as showing a difference in the action of the tendrils in related genera, that in* Serjania *the common peduncle contracts spirally when the single tendril which it bears has clasped, as frequently happens, the plant's own stem.*
With respect to spirally twining plants, you state that though the Hibbertia dentata *sometimes revolves in one direction and sometimes in the other, yet it invariably twines from left to right. But in another genus belonging to the same family, namely the* Davilla, *the stem twines indifferently from left to right or from right to left; and I once saw a shoot, ascending a tree about five inches in diameter, reverse its course in the same manner as so frequently occurs with* Loasa. *Although individuals, as we have just seen, in some few cases twine*

Letters no. 3 (cont.)

in opposite directions, and you are able to give only two cases of species within the same natural order thus twining. But a Mikania *growing here twines from right to left, whilst the* Mikania scandens *described by you twines in an opposite direction; and I believe that there are species of* Dioscorea *which twine in opposite directions. Lastly, with respect to the thickness of the support which can be ascended by spirally twining plants, I have lately seen a trunk about five feet in circumference which was thus ascended by a plant apparently belonging to the Menispermaceae.*

Carta n.º 4 de 31 de agosto de 1865

De Fritz Müller
Desterro, Brasil,

Para Charles Darwin

Meu caro senhor
Espero que tenha recebido a carta em boa condição, na qual lhe agradeci o envio de seu estimulante artigo sobre plantas trepadeiras. Desde então, fiz algumas observações sobre esse assunto que acredito serem de algum interesse para você.
À lista das trepadeiras que crescem nas sebes e moitas perto de Desterro, posso acrescentar os gêneros *Lygodium, Valeriana, Tragia,* ***Caulotretus***. Três outras ainda não vi em flor, e não sei a que gênero pertencem.

Letter no. 4 dated August 31st, 1865

From Fritz Müller
Desterro, Brazil,

To Charles Darwin

My dear Sir,
I hope you have received in good order a letter from me in which I thanked you for sending me your stimulating work about climbing plants. Since then I have made some observations on this subject which I believe will be of some interest to you.
To the list of climbing plants which grow in the hedges and thickets around Desterro I can add the genera Lygodium, Valeriana, Tragia, Caulotretus. *Three others I have not yet seen in bloom and do not know to which genera they belong.*

Carta n.º 5
de 20 de setembro de 1865

De Charles Darwin
Down. Bromley. Kent. S.E.

Para Fritz Müller

Meu caro senhor,
Estou muito grato por sua interessante carta escrita em um inglês tão maravilhoso sobre plantas trepadeiras. O caso de ***Haplolophium*** é novo para mim e estou feliz por ter visto a gavinha de *Strychnos*. Suponho que não vou mais me ocupar com plantas trepadeiras, mas eu gostaria de saber se você já encontrou duas espécies do mesmo gênero, entrelaçadas em direções opostas. Gostaria, ainda, de saber se alguma planta entrelaçadora pode subir em troncos grossos. Como vocês são maravilhosamente ricos em plantas trepadeiras! Como vejo que você sabe muito mais sobre plantas do que eu, ontem enviei pelo correio uma cópia em alemão do meu livro sobre orquídeas e dois artigos sobre dimorfismo. Penso que o último será de seu interesse e talvez um capítulo em meu livro, por exemplo, aquele sobre *Catasetum,* valeria a pena sua leitura para mostrar quão perfeitos são os mecanismos. Seus comentários sobre os espinhos em *Acasta* são bastante novos para mim e parecem muito prováveis. Em minha última carta aludi a *Anelasma*; não tenho certeza, mas acho que especulei sobre a relação dos filamentos ramificados com os tubos de cimentação, porém rejeitei a ideia por causa da aparente continuidade dos filamentos com a membrana externa do *"capitulum"* [corpo]. Talvez eu tenha cometido algum engano porque a sua opinião agora me parece provável. Meu espécime, infelizmente, tinha sido removido da carne de um tubarão.
A dificuldade que você cita de A. Agassiz sobre a embriologia de Echinodermata está muito além da minha compreensão e eu acredito que deve ser um assunto perfeito para você. De qualquer forma, a dificuldade é tão grande para L. Agassiz em seus pontos de vista sobre classificação, quanto para nós sobre descendência e modificação, e isso traz um pouco de conforto. Não lhe parece, frequentemente, que a História Natural se torna extremamente interessante por meio dos pontos de vista que ambos defendemos? Isso me ocorreu com frequência ao ler seu trabalho. Lamento dizer que minha saúde continua tão fraca que não consigo fazer nenhum trabalho científico. Se você escrever novamente para mim, gostaria muito de saber se pretende permanecer por muito tempo em Desterro e o quanto gosta de seu novo lugar. Eu tenho sempre ouvido falar que a ilha é muito bonita. Você já leu o meu [livro] "Journal of Researches or Travels", se não, gostaria de ter uma cópia?
Com sincero respeito, meu caro senhor, seu muito fielmente
Ch. Darwin

Letter no. 5
dated September 20th, 1865

From Charles Darwin
Down. Bromley. Kent. S.E.

To Fritz Müller

My dear Sir
I am very much obliged for your interesting letter written in such wonderfully good English about climbing plants. The case of Haplolophium *is new to me e I am glad to have seen the tendril of* Strychnos. *I do not suppose I shall attend any more to climbing plants, but I shd like to hear if you ever meet with species of the same genus, twining in opposite directions. I should further like much to hear whether any twiners can ascend thick trunks. How wonderfully rich you are in climbing plants! As I see you know much more about plants than I do, I sent off by the post yesterday a German copy of my Orchis book and two papers on dimorphism. The latter will I think interest you and perhaps one Chapter, for instance that on* Catasetum *in my Orchis book would be worth your reading to shew how perfect the contrivances are. Your remarks on the spines in* Acasta *are quite new to me and seem very probable. In my last letter I alluded to* Anelasma; *I am not sure, but I think I speculated on the relation of the branching filaments to cement tubes, but rejected the idea on account of the apparent continuity of the filaments with the outer membrane of the capitulum. Perhaps I may have made some mistake for your view now seems to me probable. My specimen unfortunately had been removed out of the Sharks flesh.*

The difficulty which you quote from A. Agassiz on the embryology of the Echinodermata is quite beyond me and I shd think wd be just the subject for you. Any how the difficulty is quite as great to L. Agassiz on his views of classification as to us on descent and modification, and that is some comfort.
Does it not often strike you that Natural History is rendered extremely interesting by such views as we both hold. This frequently occurred to me when reading your work. I am sorry to say my health keeps so weak that I am not able to do any scientific work. If you write again I shd very much like to hear whether you intend to remain long at Desterro and how you like your new home I have always heard the Island is most beautiful Have you ever read my Journal of Researches or Travels e if not wd you like to have a copy.
With sincere respect, my dear Sir yours very faithfully
Ch. Darwin

© Gustavo Gomes

Catasetum atratum

Carta n.º 6
de 10 de outubro de 1865

De Fritz Müller
Desterro, Brazil

Para Charles Darwin

Meu caro senhor,
Ontem recebi sua simpática carta de 10 de agosto e me sinto muito lisonjeado com o interesse que você demonstrou por meu pequeno livro sobre espécies; sinto-me ricamente recompensado se tiver lhe proporcionado algum prazer. Agradeço cordialmente por ter me enviado sua fotografia, fico muito feliz em recebê-la e espero poder enviar a minha em breve, mas não tenho nenhuma no momento. Com agradecimento, aceito sua oferta de me enviar seu trabalho sobre orquídeas, gostaria muito de lê-lo; como os livros sempre perdem um pouco de seu interesse com a tradução, preferia a edição em inglês à alemã. Quando sua carta chegou, eu estava escrevendo as últimas linhas de um pequeno artigo sobre o lenho de trepadeiras. Supondo que seja de algum interesse para você, estou anexando o artigo a esta carta. Quando terminar a leitura, por favor, envie para o Prof. Max Schultze da Universidade de Bonn, ou se você tiver um tradutor, o trabalho talvez possa ser publicado em um jornal inglês. Em breve, o Prof. Max Schultze enviará a você um pequeno artigo sobre uma notável esponja, que será publicado em seu "Archiv für mikroskopische Anatomie" [Arquivo de Anatomia Microscópica]. Quando comecei a estudar as esponjas da nossa costa no ano passado, encontrei grandes dificuldades em aplicar sua teoria a esse grupo. Existem, como você sabe, espículas calcárias em algumas esponjas e siliciosas em outras; suas formas são às vezes tão semelhantes que dificilmente se poderia supor que surgiram independentemente umas das outras; mas, por outro lado, parecia muito improvável que as espículas silicosas tivessem gradualmente se transformado em calcárias, ou vice-versa. A suposição mais provável parecia-me que ambas eram derivadas de uma forma ancestral de espícula, composta de uma substância orgânica e que foi posteriormente incrustada com substância calcária em alguns dos descendentes, e silicosa em outros. Nessa visão, fui fortalecido pela descoberta de uma espécie descrita em meu artigo, que tem espículas córneas muito bonitas de tamanho considerável.... [texto ausente]
Minhas filhas haviam cultivado uma única planta de *Linum usitatissimum,* e minha filha Rosa percebeu que na ponta do caule, que estava ligeiramente inclinada antes das flores se abrirem, havia um estranho movimento rotativo que acompanhou o sol, ou, como vivemos aqui no hemisfério sul, anti-horário. Confirmei esse fato e vi que uma órbita foi completada em cerca de oito horas; o movimento era bastante irregular; às vezes ficava parado por uma hora, outras vezes era tão rápido que, se tivesse continuado nessa velocidade, teria completado o ciclo em 2 a 3 horas. Os dias seguintes foram muito ventosos, então não pude continuar as observações.
No que diz respeito ao *Anelasma*, terá visto na minha primeira carta que também considero esta forma como um esplêndido elo entre os verdadeiros Cirrípedes e os Rizocéfalos ou os *Cirripedia suctoria* (?), como são chamados por Lilljeborg, embora eles não possuam nem cirros nem qualquer tipo de aparato suctorial. Com os votos de que esta carta encontre-o com boa saúde, creia-me caro senhor, com meu sincero respeito, verdadeiramente seu,

FM

Letter no. 6
dated October 10th, 1865

From Fritz Müller
Desterro, Brazil,

To Charles Darwin

My dear Sir,
Yesterday I received your kind letter of 10 August and I feel very complimented by the interest which you have taken in my little book about species; I feel well rewarded if it has given you some pleasure. I thank you cordially for having sent me your photograph; I am very happy to have it and hope soon to be able to send you mine but at the moment I have none. I accept with thanks your offer to send me your work on orchids, I would very much like to read it; since books always lose some of their interest in translation, I would prefer the English edition to the German. When your letter arrived, I was just writing the last lines of a small paper on the wood of climbing plants. Assuming that it will be of some interest to you, I enclose the paper with this letter. When you are finished with it, would you please send it to Prof. Max Schultze of the University of Bonn, or if you have a translator, the paper could perhaps be published in an English journal. Prof. Max Schultze will send you in time a small paper about a remarkable sponge, which will be published in his Archiv für mikroskopische Anatomie. When I started to study the sponges of our coast last year, I met with great difficulties in applying your theory to that class. There are, as you know, calcareous spicules in some sponges and siliceous ones in others; their forms are sometimes so similar that one could hardly suppose that they have evolved independently of one another; but on the other hand it seemed very improbable that siliceous spicules should have gradually transformed into calcareous ones, or vice versa. The most probable assumption seems to me that both derived from an ancestral form of spicule that was composed of an organic substance and that was later encrusted with a calcareous substance in some descendants and a siliceous one in others. This view of mine was confirmed by the discovery of a species, described in my paper, which has very beautiful horny spicules of considerable size.... [missing text]
…My children had grown a single plant of Linum usitatissimum *and my daughter Rosa11 noticed on it that the tip of the stem, which was bent over slightly before the flower opened, had a peculiar revolving movement which followed the sun, or, since we live here in the southern hemisphere, which was counterclockwise. I found this fact confirmed and observed that a revolution was completed in approximately eight hours; the movement was quite irregular; sometimes it stopped for an hour, then again it was so fast that the circle would have been completed in 2–3 hours had the speed remained constant. The following days were very windy so that I could not continue my observations.*
Concerning Anelasma, *you will have seen from my first letter that I, too, consider this form as a splendid link between the true Cirripedes and the Rhizocephala or the* Cirripedia suctoria *(?), as they are called by Lilljeborg,14 although they possess neither cirri nor any kind of "suctorial apparatus".*
With the wish that this letter finds you in good health believe me dear Sir with sincere respect very truly yours

FM

Carta n.º 7
de 17 de outubro de 1865

De Charles Darwin
Down. Bromley. Kent. S.E.

Para Fritz Müller

Meu caro senhor,
Recebi há cerca de uma quinzena sua segunda carta sobre plantas trepadeiras, datada de 31 de agosto. Isso me interessou muito e corrige e preenche um grande hiato em meu artigo. Como pensei que você não poderia se opor, estou mandando copiar suas cartas e enviarei o artigo para a "Linnean Soc." [Sociedade Lineana]. Modifiquei levemente o arranjo de algumas partes e alterei apenas algumas palavras, já que você escreve tão bem em inglês quanto um inglês nativo. Não entendo muito bem sua descrição do arranjo das folhas de *Strychnos*, e acho que você usa a palavra Bractae de maneira diferente da que os autores ingleses usam; portanto, farei com que o Dr. Hooker examine o seu artigo.
É claro que não posso dizer se a "Sociedade Lineana" publicará seu artigo, mas tenho certeza de que deveria. Como a Sociedade é meio pobre, temo que trará apenas algumas gravuras de seus esboços verdadeiramente admiráveis. Em minha última carta, sugeri que você lesse o capítulo sobre *Catasetum* em meu livro de orquídeas, mas acidentalmente esqueci de dar o motivo, ou seja, que Dr. Crüger, de Trinidad, confirma totalmente tudo o que eu digo e me enviou mamangavas com a polínia aderindo a seus corpos peludos. Daí a força da ejeção. Ele ainda afirma que, como eu previa, as abelhas vêm para roer o labelo carnoso. Já não tenho nenhuma dúvida de que todas as extraordinárias protuberâncias nos labelos das orquídeas exóticas servem para atrair insetos, como a polpa ao redor do caroço da cereja. Mas não vale a pena incomodá-lo com esses detalhes. Se o seu artigo for impresso, enviarei cópias para você.
Creia-me meu caro senhor
Atenciosamente

Ch. Darwin
Minha saúde continua tão frágil que nada posso fazer.

Letter no. 7
dated October 17th, 1865

From Charles Darwin
Down. Bromley. Kent. S.E.

To Fritz Müller

My dear Sir
I received about a fortnight ago your second letter on climbing plants, dated Aug. 31st. It has greatly interested me, and it corrects and fills up a great hiatus in my paper. As I thought you could not object, I am having your letters copied and will send the paper to the "Linnean Soc." I have slightly modified the arrangement of some parts and altered only a few words, as you write as good English as an Englishman. I do not quite understand your account of the arrangement of the leaves of Strychnos, *and I think you use the word Bracteae differently to what English Authors do; therefore I will get Dr. Hooker to look over your paper.*
I cannot of course say whether the "Linnean Soc." will publish your paper, but I am sure it ought to do so. As the Soc. is rather poor I fear that it will give only a few wood cuts from your truly admirable sketches. In my last letter I suggested your reading the Chap. on Catasetum *in my "Orchid" book but I accidentally forgot to give the reason, viz. that Dr. Crüger of Trinidad fully confirms all that I say, and has sent me Humble bees with the pollinia adhering to their hairy bodies. Hence the force of the ejection. He further states that, as I anticipated the bees come to gnaw the fleshy labellum. I have now no doubt that all the extraordinary protuberances on the labella of exotic orchids serve to attract insects like the flesh round the stone of the cherry. But it is hardly worth while my troubling you with these details. If your paper is printed I will send you copies.*
Believe me, my dear Sir, yours very sincerely,

Ch. Darwin
My health keeps so weak, that I can do nothing.

Carta n.º 8
de 5 de novembro de 1865

De Fritz Müller
Desterro, Brazil,

Para Charles Darwin

Meu caro senhor!
Devo agradecer por sua simpática carta de 20 de setembro e também por seu livro de orquídeas e os dois ensaios sobre *Linum* e *Lythrum*, que recebi em boas condições pelo último correio francês. Li esses vários trabalhos com o maior interesse. Quão notavelmente complicadas são as relações dos sexos em *Lythrum salicaria*! A única planta daquela família que encontrei até agora (uma ***Nesaea*, subgênero *Heimia***) é monomórfica; mas pode haver espécies dimórficas entre as várias *Cuphea* em nossa flora. Somos muito ricos em orquídeas aqui, e espero poder ver por mim mesmo algumas das adaptações maravilhosamente perfeitas que o senhor descreve em seu livro. Existem muitas trepadeiras nas florestas do continente, que escalam até os maiores troncos, mas não consigo me lembrar se existem entre elas formas entrelaçadoras; no próximo mês pretendo fazer uma viagem ao rio Itajaí e nessa ocasião voltarei minha atenção para este ponto. Em relação à *Dalbergia*, que o senhor diz subir em árvores grossas, tenho algumas dúvidas se é uma verdadeira entrelaçadora ou mais provavelmente uma escaladora de galhos como muitas outras plantas da mesma família; isto é, se ela sobe com a ajuda do movimento oscilante de seus brotos ou por meio de curvar-se para o lado que por acaso toca em um tronco.
Esse último movimento, combinado com o crescimento da muda para cima, faria com que ela se espiralasse para cima, como uma verdadeira entrelaçadora. Uma de nossas *dalbergias* que escala galhos, que encontrei sem folhas no início e que agora tem botões de flores jovens, parece ser uma ***Triptolemaea* [*Triptolemea*]**, e este gênero, Endlicher coloca imediatamente após *Dalbergia*.
O senhor pergunta se a História Natural não se torna excepcionalmente interessante pelos pontos de vista que nós dois mantemos. Com certeza! Desde que li seu livro sobre a "Origem das Espécies", e desde que me converti aos seus pontos de vista, muitos fatos que antes olhava com indiferença tornaram-se completamente notáveis; outros, que antes pareciam esquisitices sem sentido, adquiriram grande importância e, assim, toda a natureza ficou transformada. Por isso, nunca poderei expressar minha profunda gratidão, nem o grande compromisso que tenho com o senhor.
Mencionarei somente um fato que me confundiu muito, até que fez sentido por causa de seu livro. Nas fendas das rochas graníticas da costa leste de nossa ilha encontrei uma espécie de *Apium*, que em sua aparência geral e ainda mais em seu cheiro se assemelhava ao aipo selvagem, que eu coletei anos atrás nos pastos pantanosos do litoral Báltico; esse *Apium* estava na companhia de uma *Tetragonia*, que parecia *Tetragonia expansa*[8] que é cultivado na Alemanha com o nome de Espinafre da Nova Zelândia, e no mesmo local a costa arenosa era coberta por uma *Scaevola*, que, em nossa flora, pelo que eu sei, é o único gênero de uma família quase totalmente restrita à Nova Holanda [Austrália]. Agora, através de seu livro, eu entendo por que os gêneros costeiros têm a probabilidade de ser muito mais amplamente distribuídos do que outras plantas.
Pretendo ficar em Desterro até 1870 ou 1871 e depois voltar ao rio Itajaí, onde morei de 1852-1856 e onde possuo uma pequena propriedade. A paisagem de nossa ilha é muito bonita; até mesmo viajantes que visitaram as ilhas do Pacífico, Java, etc., disseram-me que nossa ilha era um dos lugares mais bonitos

Carta n.º 8 (cont.)

que eles já haviam visto. Infelizmente, a vegetação já perdeu muito de sua antiga grandeza; as florestas primitivas desapareceram quase completamente, e muitas de nossas colinas estão agora quase exclusivamente cobertas por arbustos baixos de uma feia *Dodonaea*.
O Sr. L. Agassiz está atualmente explorando o rio Amazonas; como deduzo de uma carta publicada em um jornal do Rio, ele espera que a distribuição geográfica dos peixes em cada rio forneça evidência conclusiva contra a teoria da transmutação *[sic]*. Parece-me impossível adquirir um conhecimento razoavelmente completo da distribuição geográfica de peixes naquele poderoso rio e seus numerosos afluentes em poucos anos, e não posso imaginar que qualquer objeção decisiva possa ser obtida de informação incompleta sobre isso.
Com os votos de que sua saúde logo volte a ficar bem, estou, caro senhor, com o mais sincero respeito sempre atenciosamente,

Fritz Muller

Letter no. 8 dated November 5th, 1865

From Fritz Müller
Desterro, Brazil,

To Charles Darwin

My dear Sir,
I have to thank you for your kind letter of 20 September and also for your Orchid book and the two essays on Linum *and* Lythrum *that I received in good order by the last French post. I have read these various papers with the greatest interest. How remarkably complicated are the relations of the sexes in* Lythrum salicaria*! The only plant of that family which I have found up to now (a* Nesaea*, sub-genus* Heimia*), is monomorphic; but there may perhaps be dimorphic species among the various* Cuphea *in our flora. We are very rich in orchids here and I hope I will be able to see for myself some of the wonderfully perfect adaptations that you describe in your book.*
In the forests of the mainland here there are many climbing plants that ascend even the thickest trunks but I cannot remember whether there are twining forms among these; next month I plan to make an excursion to the Itajahy River and on this occasion I will direct my attention to that point. Concerning Dalbergia*, of which you state that it climbs thick trees, I have some doubts whether it is a true twiner or more likely a branch-climber like many other plants of the same family; that is, whether it climbs with the help of the swinging motion of its shoots or by means of bending to the side that by chance touches a trunk. This latter movement together with the upward growth of the shoot would cause it to climb spirally like a true twiner. One of our branch-climbing dalbergias, which I found without leaves first and which now has young flower buds, appears to be a* Triptolemaea *[*Triptolemea*] and this genus Endlicher places immediately after* Dalbergia.
You ask if Natural History is not rendered exceptionally interesting by such views as we both hold. To be sure! Ever since I read your book on the origin of species and was converted to your views, many facts which I used to view with in-

Letter no. 8 (cont.)

difference have become quite remarkable; others which previously seemed meaningless oddities have acquired great significance, and thus the countenance of all Nature has been transformed. I will for that reason never be able to express fully my deep gratitude or the great obligation that I feel towards you.

I will mention just one fact that confused me a lot until it made sense because of your book. In the crevices in the granite rock on the east coast of our island, I found a species of Apium *that in its general appearance and still more in its scent was extraordinarily similar to the wild celery that I collected years ago in the marshy meadows on the Baltic coast; this* Apium *was in the company of a* Tetragonia *resembling* Tetragonia expansa, *which in Germany is cultivated under the name of New Zealand spinach, and at the same spot the sandy coast was covered with a* Scaevola, *which, in our flora, as far as I know, is the only genus of a family almost completely restricted to New Holland. Now, through your book, I understand why coastal genera are more likely to have a so much wider distribution than other plants.*

I plan to remain in Desterro until 1870 or 1871 and then to return to the Itajahy River, where I lived from 1852–1856 and where I own a small homestead.The landscape of our island is very beautiful; even travellers who have visited the islands of the Pacific, Java, etc. have said to me that our island was one of the most beautiful spots that they have ever seen. Unfortunately the vegetation has now lost much of its former splendor: the virgin forests have almost completely vanished, and many of our hills are now covered almost exclusively by low bushes of an unattractive Dodonaea.

Mr. L. Agassiz is at present researching the Amazon River; as I gather from a letter of his that is published in a Rio newspaper, he hopes that the geographic distribution of fishes in each river will furnish conclusive evidence against the theory of transmutation. It seems impossible to me to acquire a fairly complete knowledge of the geographic distribution of fishes in this enormous river and its numerous tributaries in a couple of years, and I cannot imagine that any conclusive objection could be derived from incomplete information about this.

With the wish that your health will soon improve I am, dear Sir with the most sincere respect, yours very truly,

Fritz Müller.

© Eduardo L. H. Giehl

Dodonaea viscosa.[9]

Carta n.º 9
de 9 de dezembro de 1865

De Charles Darwin
Down, Bromley. Kent. SE

Para Fritz Müller

Meu caro senhor
Recebi sua carta interessante de 10 outubro, com seus novos relatos sobre galhos com gavinhas. Se a "Linnean Society" publicar seu artigo, como estou certo de que deveria fazer, anexarei uma nota com algumas dessas novas informações.
Reenviei imediatamente o seu MS [manuscrito] para o Prof. Max Schultze, mas não o li, pois a escrita à mão em alemão me confunde totalmente e estou tão fraco que não sou capaz de fazer nenhum esforço: tomei a liberdade, no entanto, de pedir-lhe que me enviasse uma cópia se separatas forem impressas; e eu o lembrei sobre o artigo das esponjas.
Eu sabia da diferença na espícula, mas sua dificuldade não tinha me ocorrido; por analogia, devo esperar que tenham existido esponjas com espículas dos dois tipos e que uma tenha, no final das contas, preponderado sobre a outra.
Você terá recebido antes [desta carta] meu livro sobre orquídeas e eu gostaria de ter sabido que preferia a edição em inglês. Se a edição em alemão não chegar até você, enviarei uma em inglês.
É uma observação curiosa de sua filha sobre o movimento do ápice do caule de *Linum* e acho que valeria a pena continuar estudando; suspeito que muitas plantas se movem um pouco, seguindo o sol; mas nem todas, porque eu observei algumas com bastante cuidado.
Não lhe posso dar notícias zoológicas, pois vivo a vida do mais isolado ermitão.
De vez em quando, ouço de Ernst Haeckel, que parece tão determinado quanto você a resolver o assunto da mudança das espécies. Você deve ter visto seu curioso artigo sobre certas medusas se reproduzindo por geração seminal em dois períodos de crescimento.
Com sincero respeito, creia-me, meu caro senhor.
Atenciosamente, Ch. Darwin

Letter no. 9
dated December 9th, 1865

From Charles Darwin
Down. Bromley. Kent. S.E.

To Fritz Müller

My dear Sir
I have received your interesting letter of Oct. 10th. with its new facts on branch-tendrils. If the "Linn. Soc." publishes your paper, as I am sure it ought to do, I will append a note with some of these new facts.
I forwarded immediately your M.S. to Prof. Max Schultze but I did not read it, for German hand writing utterly puzzles me, and I am so weak I am capable of no exertion: I took the liberty however of asking him to send me a copy if separate ones are printed; and I reminded him about the spunge paper.
I knew of the difference in the spicula, but your difficulty had not occurred to me; from analogy I should rather expect that spunges have existed with spicula of the 2 kinds, and that the one had ultimately preponderated over the other.
You will have received before this my book on Orchids e I wish I had known that you wd have preferred the English edition. Should the German ed. fail to reach you I will send an English one.
That is a curious observation of your daughter about the movement of the apex of the stem of Linum *and wd I think be worth following out; I suspect many plants move a little, following the sun; but all do not for I have watched some pretty carefully.*
I can give you no Zoological news for I live the life of the most secluded hermit.
I occasionally hear from Ernst Haeckel who seems as determined as you are to work out the subject of the change of species. You will have seen his curious paper on certain Medusæ reproducing themselves by seminal generation at two periods of growth.
With sincere respect, Believe me my dear Sir,
Yours very truly
Ch. Darwin

Notas

1 Documento original fotografado na Biblioteca Britânica (British Library) por Louisa Delaney Mobbs em 05 março 2022 com câmera I-Phone 13 Pro. Autorização expressa de Royal College of Surgeons, detentor da guarda destes documentos.

2 *Anelasma squalicola* by Henrik Glenner/Universitet i Bergen, CC BY 4.0; disponível em https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=63783779. Acesso em 28 mar 2025.

3 *Anelasma squalicola*. Christoph Noever, Departamento de Biologia, Universidade de Bergen, Noruega. Disponível em: https://commons.wikimedia.org/w/index.php?search=Anelasma+squalicola&title=Special:MediaSearch&go=Go&type=image. Acesso em 28 mar 2025.

4 Espécie descrita por Fritz Müller em 1862 a partir de animais coletados na Ilha de Santa Catarina ("Desterro"), são crustáceos parasitas de caranguejos anomuros (Galatheidae e Porcellanidae). *Lernaeodiscus* aff. *porcellanae* Müller, 1862.

5 A única espécie de *Tontelea* registrada atualmente em Santa Catarina é um arbusto de pequeno porte, sem dúvida trata-se de algum outro gênero de Celastraceae.

6 O texto é composto por partes de três cartas editadas por CD para publicação no "Journal of the Linnean Society" (Botany) (ver cartas a Fritz Müller, 17 de outubro [1865] e 9 de dezembro [1865]). Os textos das três cartas originais não podem ser distinguidos nesta versão; as datas são estabelecidas pela relação entre essas cartas e as cartas a Fritz Müller, 17 de outubro [1865] e 9 de dezembro [1865]. Ver carta de Fritz Müller, 12 de agosto de 1865, n. 11. Disponível em https://www.darwinproject.ac.uk/letter?docId=letters/DCP-LETT-4881F.xml

7 Publicado na Revista Kosmos vol. XII, 1882-1883, pág. 424. Disponível em https://archive.org/details/fritzmllerwerk00ml/page/n63/mode/2up.

8 Este nome é válido, porém a espécie não ocorre em Santa Catarina. Trata-se de *Tetragonia tetragonoides* (Pall.) Kuntze. Nota da revisora JPS

9 *Dodonaea viscosa* @ Eduardo L. H. Giehl Disponível em https://floradigital.ufsc.br/open_sp.php?img=480

Legenda das ilustrações p. 29

Fig. 1 – 11. **Securidaca sellowiana**. Fig. 1 – 6 na metade do tamanho.
Fig. 1. Ápice do ramo que se flexionara em volta de folhas de samambaia.
Fig. 2. Ramo que envolve um galho mais forte da mesma planta.
Fig. 3. Ramo que envolve um galho de ***Vanillosma***.
Fig. 4. 5. Ramos curvados.
Fig. 6. Ramo que envolve um galhinho quebradiço; a farta folhagem foi omitida.
Fig. 7. 8. Cortes longitudinais de ramos arqueados; tam. nat.
Fig. 9 – 11 . Cortes transversais de ramos arqueados, aumentado duas vezes. A face oca da curvatura é voltada para baixo. O mesmo se aplica a todos os cortes transversais seguintes.
Fig. 12 – 19. ***Dalbergia variabilis.*** Fig. 12 – 16 na metade do tamanho.
Fig. 12. Ramo densamente folhoso, envolvendo um galho de *Strychnos*; as pontas folhosas dos raminhos cortadas.
Fig. 13. Ramo enrolado em espiral, bastante engrossado, com folhas.
Fig. 14 – 16. Ramos arqueados e engrossados, com floração.
Fig. 17. Corte longitudinal do ramo da fig. 14. Tamanho natural.
Fig. 18. Corte transversal do mesmo ramo, aumentado duas vezes.
Fig. 19. Corte transversal do ramo da fig. 16, próximo sobre a origem da inflorescência, aumentado duas vezes.
Fig. 20 – 22. Arbusto trepador do grupo das *Dalbergias*. Fig. 20 e 21 na metade do tamanho. As folhinhas normalmente são bem mais numerosas (12 a 13 pares) do que nas folhas desenhadas.
Fig. 22. Corte longitudinal pela parte arqueada da fig. 21, Ampliado duas vezes.
Fig. 23 – 29. Arbusto trepador do grupo das *Dalbergias*, com ramos de gavinha portadores de ganchos. Fig. 23 e 24 na metade do tamanho.
Fig. 23. Ramo de gavinha, envolvendo duas vezes um suporte e o ramo do qual brota.
Fig. 24. Ramo de gavinha envolvendo o galho de uma goiabeira, brotando um galho simples, próximo à ponta e até ali intensamente engrossado.
Fig. 25. 26. Dois ramos de gavinha lignificados, os quais mantinham envolvidos pequenos ramos de uma árvore de Urucu (*Bixa orellana*).
Fig. 27 – 29. Cortes transversais desses ramos de gavinha nos locais indicados por a, b e c, ampliado duas vezes.
Fig. 30 – 37. *Strychnos triplinervia*. Todas as figuras em tamanho natural, com exceção da última.
Fig. 30. Galho com dois ramos novos, visto de baixo.
Fig. 31. Ramo com uma gavinha mais velha, já enrolada.
Fig. 32. Gavinha que segura envolvido um galho vizinho da mesma planta.
Fig. 33. 34. Gavinhas que envolvem os ramos de uma goiabeira.
Fig. 35. Gavinha mais velha, vazia.
Fig. 36. Gavinha mais velha, entre cujas espirais fortemente espessadas, é provável que antigamente houvesse um fino corpo estranho, com sulcos transversais bastante nítidos no lado interno das espirais.
Fig. 37. Corte transversal através de uma gavinha engrossada. Ampliada duas vezes.

Esta legenda foi publicada em Fritz Müller, Werke, Briefe und Leben Livro 1, vol. II, pág. 947. Disponível em https://archive.org/details/fritzmllerwerk02ml/page/946/mode/2up?view=theater&q=fritz+m%C3%BCller. Tradução de Selma Rutzen.

CAPÍTULO 2

1866

Carta n.º 10
de 11 de janeiro de 1866

De: Charles Darwin
Down. Bromley. Kent. S.E.

Para Fritz Müller

Meu caro senhor,
Recebi sua interessante carta de 5 de novembro há pouco tempo, e despachei imediatamente uma cópia de meu "Journal of Researches". Temo que me considere problemático em minhas ofertas; mas o senhor tem a segunda edição alemã do "Origin" [Origem das Espécies]? que é uma tradução com acréscimos da terceira edição inglesa e vejo que melhorou consideravelmente em comparação com a primeira edição. Tenho algumas cópias extras que não têm nenhuma utilidade para mim e seria um prazer enviar-lhe uma, se lhe for de alguma utilidade. O senhor, de modo algum precisa reler o livro, mas pode querer consultar alguma passagem. Estou particularmente grato pela sua fotografia, pois gostamos de ter uma imagem na mente de qualquer pessoa que nos interessa. Recebi e li com interesse o seu artigo sobre a esponja com espículas córneas. Devido a problemas de saúde e por estar ocupado quando antes estava bem, por alguns anos negligenciei a literatura científica periódica e ultimamente tenho retomado a leitura e, portanto, lido traduções de vários de seus artigos; entre os quais fiquei particularmente feliz em ler e ver os desenhos das metamorfoses de *Penaeus*. Esta me parece a descoberta mais interessante em embriologia feita há anos.
Estou muito grato por me contar um pouco de seus planos para o futuro; que vida estranha, mas, ao meu gosto, interessante, terá quando se retirar para sua propriedade no Itajahy! O senhor se refere em sua carta aos fatos que Agassiz está coletando, contra nossos pontos de vista, no Amazonas. Embora ele tenha feito muito pela ciência, me parece tão selvagem e paradoxal em todos os seus pontos de vista que não posso considerar suas opiniões como de qualquer valor.
Creia-me, meu caro senhor,

Atenciosamente, Ch. Darwin

PS: Eu não sabia que sua ilha tinha surgido recentemente [geologicamente]. Perto do Rio [de Janeiro] eu não encontrei nenhuma evidência; o senhor deve coletar [material marinho] e enviá-lo para algum periódico de Geologia.

Letter no. 10
dated January 11th, 1866

From: Charles Darwin
Down. Bromley. Kent. S.E.

To: Fritz Müller

My dear Sir,
I received your interesting letter dated Nov 5. some little time ago, and despatched immediately a copy of my Journal of researches. I fear that you will think me troublesome in my offers; but have you the 2nd German edition of the "Origin"? which is a translation with additions of the 3rd English and is I think considerably improved compared with the 1st ed. I have some spare copies which are of no use to me and it wd be a pleasure to me to send you one, if it wd be of any use to you. You wd never require to re-read the book, but you might wish to refer to some passage. I am particularly obliged for your photograph, for one likes to have a picture in one's mind of any one about whom one is interested. I have received and read with interest your paper on the sponge with horny spicula. Owing to ill-health being busy when formerly well, I have for some years neglected periodical scientific literature and have lately been reading up and have thus read translations of several of your papers; amongst which I have been particularly glad to read and see the drawings of the metamorphoses of Peneus. *This seems to me the most interesting discovery in embryology which has been made for years.*
I am much obliged to you for telling me a little of your plans for the future; what a strange but to my taste, interesting life you will lead when you retire to your estate on the Itajahi! You refer in your letter to the facts which Agassiz is collecting, against our views, on the Amazons. Though he has done so much for science, he seems to me so wild and paradoxical in all his views that I cannot regard his opinions as of any value—
Believe me, my dear Sir, yours very sincerely,

Ch. Darwin

P.S. I did not at all know that your island had lately risen. Near Rio I could find no such evidence; you ought to collect and send the paper to some Geolog. Journal.

Carta n.º 11
de 13 de fevereiro de 1866

De: Fritz Müller
Desterro, Santa Catharina, Brazil.

Para: Charles Darwin

Caro senhor!
Recebi suas simpáticas cartas de 17 de outubro e 9 de dezembro, bem como seu "Journal of Researches", pelos quais expresso meus sinceros agradecimentos. No momento estou lendo o livro com o maior interesse.
O senhor notou (p. 30) que em todos os diferentes tipos de animais luminosos que observou, a luz era claramente verde? Eu fiz a mesma observação em animais marinhos (*Renilla*, *Noctiluca*, *Beroe [Berõe]*, etc.), mas, com os insetos, existem algumas exceções. Os vários tipos de *Elater* luminosos que vi têm não somente as duas luzes no tórax, mas também uma pintinha luminosa na barriga do primeiro segmento abdominal. Quando o inseto está parado ou rastejando, essa pintinha fica invisível; mas torna-se visível assim que o abdome é dobrado para cima ou quando o *Elater* voa. A luz desta pintinha é ainda mais brilhante que a das outras duas, e de cor amarela, muito diferente da luz esverdeada das pintinhas torácicas.
...Uma pequena espécie de *Elater* tem duas pintinhas mais luminosas situadas na parte posterior do abdome, bem como aquelas de vagalumes. Cerca de doze anos atrás, encontrei na floresta às margens do rio Itajahy uma estranha larva luminosa de besouro. Tinha manchas luminosas em todos os anéis do abdome; algumas dessas manchas (as da extremidade anterior, se bem me lembro) eram vermelhas brilhantes, algumas eram amarelas e a maioria delas eram verdes. A larva foi capaz de escurecer algumas ou todas as suas pintinhas luminosas; quando estimuladas, todas emitem uma luz esplêndida. A larva parece ser muito rara; meu irmão [August], que mora perto do Itajahy desde 1852, só a encontrou uma vez.

Sinto-me muito lisonjeado pelo senhor ter achado minhas observações sobre trepadeiras dignas de serem apresentadas na Sociedade Lineana.
.... No mês passado passei três semanas viajando até o rio Itajahy, onde novamente apreciei o esplendor de nossas matas virgens. Procurei por plantas trepadeiras; mas notei apenas um único exemplar de planta escalando um tronco robusto (cerca de cinco pés de circunferência); a julgar pela estrutura da madeira e pelo gosto amargo, creio que foi um ***Menispermum***; tinha cerca de 3 polegadas de diâmetro e subia em uma espiral solta da esquerda para a direita. A maioria das plantas trepadeiras que subiam em árvores grossas eram trepadeiras de raízes (samambaias, aroides, *Begonia*, etc.); mas também encontrei algumas trepadeiras de ganchos (***Haplolophium***, ***Bignonia***, *Cissus*, etc.). No Itajahy superior, vi várias cordas pretas (variando de alguns trços a uma polegada de diâmetro) espiralando em torno dos troncos de algumas árvores enormes; inicialmente achei que eram plantas trepadeiras escalando as árvores; mas depois descobri que eram raízes aéreas de um *Philodendron* que vivia nos galhos e de onde mandava as raízes em direção à terra. Existem algumas outras espécies de *Philodendron*, cujas raízes aéreas sempre se penduram livremente dos galhos e crescem verticalmente em direção à terra, frequentemente atingindo um comprimento de mais de 50 m.
...Quanto às orquídeas, tenho boas oportunidades de observar espécies de todos os diferentes grupos, e ver tantas das maravilhosas adaptações descritas em seu livro sobre orquídeas, e assim, me convencer da precisão de suas observações....

Letter no. 11
dated February 13th, 1866

From Fritz Müller
Desterro, Santa Catharina, Brazil.

To Charles Darwin

Dear Sir!
I have received your kind letters of 17 October and 9 December and also your "Journal of Researches", for which I convey my sincere thanks. I am currently reading the book with the greatest interest.
You note (p. 30) that the light was clearly green in all the different species of luminous animals that you have observed. I have made the same observation in maritime animals (Renilla, Noctiluca, Beroe *etc.), but there are some exceptions among insects. The various species of luminous* Elaters *that I have seen possess not only the two lights on the thorax but also a luminous spot on the belly of the first abdominal segment. When the insect is still or crawls around, this spot remains invisible, but it becomes visible as soon as the abdomen is bent into the air or the* Elater *flies. The light from this spot is even brighter than that from the two others and it is yellow in colour, quite different from the greenish light of the thoracic spots.*
...One small Elater *species has two more luminous spots on the hind part of the abdomen, just like those of glow-worms. About 12 years ago I found a very strange luminous beetle larva in the jungle by the Itajahy river. It had luminous spots on all its abdominal annuli, of which some (if I remember correctly, those at the front end) were bright red, some were yellow, and most were green. The larva was capable of dimming some or all of its luminous spots; when it was irritated they all radiated a splendid light. The larva seems to be very rare; my brother, who has lived by the Itajahy since 1852, has encountered it only once.*
I am highly flattered that you found my comments on climbers worthy of being presented at the "Linnean Society".
...Last month I spent three weeks travelling to the Itajahy river, where I enjoyed the splendour of the jungles anew. I looked for climbers, but I noticed only one single example of a plant that climbed a broad tree trunk (roughly 5 feet in circumference). Judging by the structure of the wood and the bitter flavour I think it was a Menispermum*; it was about 3 inches in diameter and climbed in a loose spiral from left to right. Most of the climbers scaling broad-girthed trees were root-climbers (ferns, Aroids,* Begonia, *etc.), but I also found a few hook-climbers* (Haplolophium, Bignonia, Cissus *etc.).— At the upper Itajahy I saw numerous black strings (ranging from a few lines to an inch in diameter), wound in spirals around a number of huge trees; at first I thought they were climbers scaling the trees, but later I discovered that they were aerial roots of a* Philodendron *that lived on the branches of those trees, from where it sent roots towards the earth. There are some other species of* Philodendron *whose aerial roots always hang down freely from the branches, growing vertically towards the ground, often reaching a length exceeding 50 m.*
...Concerning orchids, I have good opportunities to observe species from all the various groups and to see so many of the wonderful adaptations that are described in your orchid book, and thus to convince myself of the correctness of your observations....

Begonia subvillosa

Heteranthera reniformis

Carta n.º 12
de 6 de março de 1866

De: Fritz Müller
Desterro, Santa Catharina, Brazil.

Para: Charles Darwin

Meu caro senhor,
Como enviei uma carta há poucas semanas, estou escrevendo hoje para o senhor somente para dizer que recebi sua simpática carta de 11 de janeiro em boa condição, e lhe agradecer o valioso presente que gentilmente me ofereceu. Como tudo o que o senhor me envia é sempre bem-vindo, e como tudo o que diga respeito à sua teoria despertará certamente meu maior interesse, receberei a segunda edição da tradução alemã de "Origin" [Origem das Espécies] com grande satisfação e cordial agradecimento.
Os dois últimos verões (de 1863 a 64, bem como de 64 a 65) foram excepcionalmente secos aqui, e essa seca, embora não fosse severa o suficiente para causar muitos danos à agricultura, trouxe no entanto uma série de mudanças na frequência relativa de muitos de nossos animais e plantas; várias espécies aparentemente desapareceram das localidades onde costumavam ocorrer em abundância. Por exemplo, as bordas de algumas valas perto da Vila do Itajahy costumavam ser cobertas por um *Aeschynomene* muito delicado, mas quando passei pela última vez não encontrei um único espécime; agora há uma planta leguminosa ainda mais bonita em seu lugar, uma ***Daubentonia***; Esta eu nunca vi antes da grande inundação de 1855, mas desde então ela se tornou muito comum nas margens do Itajahy. - Em um pequeno dreno próximo à margem havia uma miríade de delicados *Closterium*; esta vala secou completamente e assim permaneceu até que o atual verão chuvoso a encheu de água novamente; agora as *Conferva*, os *Cypris*, os *Cyclops*, etc., reapareceram, mas procurei em vão pelos *Closterium*, dos quais Max Schultze queria ter alguns desenhos para o seu arquivo. Há alguns dias eu queria mostrar a um amigo o movimento dos pelos da raiz de uma **Hydrocharideae** (*Limnobium*); por esse motivo fui a uma vala que tinha de atravessar todos os dias nos anos anteriores e que naquela época estava coberta quase exclusivamente por esta planta; agora eu dificilmente poderia coletar alguns espécimes, uma vez que a planta tinha sido completamente substituída por uma *Heteranthera* extraordinariamente comum. Nossa única orquídea do grupo ***Ophrys*** (***Bonatea***) também parece ter sucumbido à seca em nossa ilha: agora ocorre apenas no continente; — ***Orchestia darwinii*** se tornou extremamente raro após a seca; agora, a maior parte da área que costumava ocupar, com a exclusão de todas as outras espécies de Amphipoda foi apreendida por ***Orch. tucuranna,*** e embora ocorra em grande profusão na pequena área que ainda mantém, não consegui encontrar um único espécime de qualquer forma masculina, ambos os quais costumavam ser igualmente comuns. Sem dúvida haverá um grande número de outras plantas e animais afetados por aquela seca; fui incitado a prestar atenção aos que mencionei por vários motivos alheios e então, percebi as mudanças por acaso.
Mesmo em momentos em que nenhuma mudança extraordinária nas condições físicas influencia o resultado da "luta pela sobrevivência", os números relativos de vários animais e plantas habitantes de uma terra ou oceano não permanecem de forma alguma inalterados. Em vez disso, em minha opinião, os números flutuam consideravelmente, e provavelmente muito mais onde a vegetação primitiva cobre toda a terra do que onde a cultura humana deixou aos animais e plantas selvagens apenas um mínimo de área de superfície para lutar pela sobrevivência.
Lembro-me de que, nos últimos dez anos, ocorreram muitas mudanças na fauna na estreita faixa costeira perto de minha casa; em anos anteriores não previ tais mudanças, infelizmente, e nem pensei que tivessem qualquer importância científica. Portanto, não estou em posição de lhe dar um relato preciso. Um dos casos que mais me surpreendeu é o seguinte: há uma pequena rocha perto da costa, com apenas alguns metros de largura, que estava coberta por grandes colônias de um briozoário marrom durante os primeiros anos de minha estada aqui. Há cerca de seis ou sete anos, notei pela primeira vez alguns espécimes de outro briozoário branco muito gracioso em uma rocha vizinha. Permaneceu bastante raro por alguns anos, mas cerca de quatro ou cinco anos depois tornou-se repentinamente muito comum e cobriu todas as rochas da vizinhança; em nossa pequena rocha, todos os ramos do briozoário marrom estavam cobertos com arbustos do branco, e todos os espécimes do primeiro morreram. Mas o reinado da espécie branca foi breve; aproximadamente meio ano após sua maior difusão, ela começou a morrer e se tornar cada vez mais rara. No momento, não conheço mais nenhuma rocha em que o senhor possa pegá-lo. O mais estranho nisso, parece-me que o briozoário marrom não recuperou a sua posição dominante na rocha depois do desaparecimento do intruso, apesar de, durante muitos anos, tê-lo coberto quase exclusivamente. Mas agora existe uma fauna completamente nova e entre as espécies anexas predomina a *Clavellina*.

Letter no. 12
dated March 6th, 1866

From Fritz Müller
Desterro, Santa Catharina, Brazil.

To Charles Darwin

Dear Sir,
Since I sent off a letter only a few weeks ago I am writing today only to tell you that I have received your kind letter of 11 January in good order and to thank you for the valuable present which you kindly offered. Since everything coming from you is always very welcome and since everything regarding your theory is always certain to command my greatest interest, I shall receive the second edition of the German translation of "Origin" with great satisfaction and cordial thanks.
Here the last two summers (1863–64 and also 64–65) have been unusually dry, and this drought, while not severe enough to cause much damage to agriculture, has nevertheless brought about a number of changes in the relative frequency of many of our animals and plants.3 Various species seem to have disappeared from places where they used to occur in profusion.— For instance, the edges of a number of ditches near "Villa do Itajahy" used to be covered by a very dainty Aeschynomene, *but when I last passed by I did not find one single specimen; now there is an even more beautiful leguminous plant in its place, a* Daubentonia. *I never saw this plant prior to the great inundation of 1855, but since then it has become very common on the banks of the Itajahy.— In a little ditch near the coast there used to be myriads of delicate* Closterium; *this ditch dried out completely and remained so until the current rainy summer refilled it with water. Now the* Conferva, *the* Cypris, *the* Cyclops, *etc. have reappeared, but I looked in vain for the* Closterium *of which Max Schultze wanted drawings for his Archive.— A couple of days ago I wanted to show a friend the movement in the root hairs of one of the Hydrocharideae* (Limnobium). *For this purpose I went to a ditch that I had to cross daily in previous years and that was then covered almost exclusively by this plant. Now I was barely able to collect a couple of specimens, as the plant had been completely replaced by an extremely common* Heteranthera.— *Our only orchid from the* Ophrys group (Bonatea) *also seems to have succumbed to the drought on our island: it now occurs only on the mainland.*—Orchestia darwinii *had become exceedingly rare following the drought; now the larger part of the area it used to occupy to the exclusion of every other species of Amphipoda has been seized by* Orch. tucuranna, *and while it occurs in great profusion in the small area that it still holds, I did not succeed in finding one single specimen of either male form, both of which used to be equally common, it seemed.— No doubt there will be a great number of other plants and animals that have been influenced by this drought. I was prompted to pay attention to the ones I mentioned for various unrelated reasons and so I noticed the changes by chance.*
Even at times when no extraordinary changes in the physical conditions influence the outcome of the "struggle for survival", the relative numbers of various animal and plant inhabitants of a land or an ocean by no means remain unchanged. Rather, in my opinion the numbers fluctuate considerably, and probably much more so where the primeval vegetation covers the whole land than where human culture has left wild animals and plants barely a minimum of surface area on which to struggle for survival. I recall that in the last 10 years many changes have occurred in the fauna of the narrow coastal strip close to my house. In earlier years, I did not anticipate such changes, alas, and it did not occur to me that they might be of any scientific importance. Thus I am not in a position to provide you with a precise report. One of the cases that surprised me the most is the following: there is a small rock near the coast, only a few feet across, that was covered with large bushes of a brown bryozoan during the first years of my stay here. Some 6 or 7 years ago I noticed for the first time some specimens of another very gracious white bryozoan on a neighbouring rock. It remained quite rare for a few years, but some 4 or 5 years later it suddenly became very common and covered all the rocks in the neighbourhood; on our small rock every branch of the brown bryozoan was covered with small bushes of the white one and all specimens of the former died. But the reign of the white species was brief; approximately half a year after its greatest diffusion it began to die off and become rarer and rarer. At the moment I no longer know of any rock on which you could get it. The strangest thing about it seems to me to be that the brown bry ozoan did not recover its dominant position on the rock after the intruder had disappeared, despite the fact that for many years it had covered it almost exclusively. But now there is a completely new fauna and amongst the attached species a Clavellina *is predominant.*

Carta n.º 13
de [9 e] 15 de abril de [1866][1]

De: Charles Darwin
Down. Bromley. Kent. S.E.

Para: Fritz Müller

Meu caro senhor,
Estou muito grato por sua carta de 13 de fevereiro, abundante de tantos fatos altamente interessantes. Sobre a planta Rubiácea, é um dos mais extraordinários que já li, e estou feliz que irá publicá-lo. Há muito tempo desejo que alguém observasse a fertilização de *Scaevola*, e o senhor deve me permitir dizer o que eu observei: primeiro, para o gênero aliado de *Leschenaultia*: totalmente incrédulo de que ela fertiliza a si mesma, introduzi uma escova de pelo de camelo na flor da mesma forma que uma abelha o faria, e descobri que as flores foram assim fecundadas, o que nunca acontece de outra forma; em seguida, procurei o estigma e o encontrei do lado de fora do indúsio, com os tubos polínicos penetrando-o; convenci o Dr. Hooker de que os botânicos estavam totalmente errados ao supor que o estigma estava dentro do indúsio; em ***Scaevola microcarpa*** a estrutura é muito diferente, pois o estigma imaturo está na base dentro do indúsio; e à medida que o estigma cresce, empurra o pólen para fora do indúsio e então se agarra aos pelos que circundam os lábios do indúsio e quando um inseto entra na flor, o pólen (como eu vi) é varrido desses pelos longos para as costas do inseto. O estigma continua a crescer, mas não está, aparentemente, pronto para a fecundação até que se desenvolva em dois longos chifres protuberantes, período em que todo o pólen foi expulso do indúsio. Mas minhas observações estão erradas aqui, pois não observei a penetração dos tubos polínicos.
O caso é quase paralelo ao da lobélia. Agora espero que o senhor obtenha duas plantas de *Scaevola*, e proteja uma de insetos, deixando a outra descoberta, e observe o resultado tanto no número de cápsulas produzidas, quanto no número médio de sementes em cada uma. Seria bom fertilizar meia dúzia de flores sob a rede, para provar que a cobertura não prejudica a fertilidade.
Com relação ao seu caso de *Aristolochia*, acho que uma observação adicional o convenceria de que não é fertilizada *apenas* por larvas, pois em um caso quase paralelo de um *Arum* e uma *Aristolochia*, descobri que os insetos voam de flor em flor. Eu sugeriria que o senhor observasse quaisquer casos de flores que prendem insetos por suas probóscides, como ocorre com algumas das **Apocyneae**, eu nunca fui capaz de conceber com que propósito (se houver) isso é efetuado; ao mesmo tempo, se eu levá-lo a negligenciar seu trabalho zoológico por causa dessas observações diversas, serei culpado de um grande crime.
Voltemos por um momento ao indúsio: como é curioso que o pólen seja assim coletado em um recipiente especial, para depois ser varrido pela ação dos insetos!
Estou surpreso com o que o senhor me diz sobre a escassez de flores de suas orquídeas nativas que produzem cápsulas de sementes. Que contraste com nossas espécies europeias temperadas, com exceção de algumas espécies de *Ophrys*! agora conheço três ou quatro casos de orquídeas autofecundantes; mas todos esses são guarnecidos de meios para um cruzamento ocasional. Lamento dizer que o Dr. Crüger morreu de uma febre.
Recebi ontem seu artigo no "Botanische Zeitung" sobre o lenho das plantas trepadeiras: li até agora apenas seus comentários, muito interessantes e curiosos, sobre o assunto relacionado às alterações nas espécies; o senhor me agradou com o elogio altíssimo que fez ao meu artigo.
Tenho trabalhado desde 01 de março em uma nova edição em inglês do meu "Origin" [Origem das Espécies], a qual, quando publicada, lhe enviarei uma cópia. Lamento muito o tempo que isso me custou, pois interrompeu meus outros trabalhos. Por outro lado, será útil para uma nova edição em alemão que está sendo requisitada. Tenho corrigido grande parte e acrescentado algumas discussões, mas não tanto quanto eu gostaria de ter feito, pois, podendo trabalhar apenas duas horas por dia, eu acredito que talvez nunca o finalize. Utilizei alguns fatos e pontos de vista de seu trabalho "Für Darwin", mas nem um quarto do que eu gostaria de ter citado.
Com o mais cordial respeito e agradecimento, creia-me, meu caro senhor
Atenciosamente, Ch. Darwin

Letter no. 13
dated April [9th and] 15th, [1866]

From Charles Darwin
Down. Bromley. Ken t. S.E

To Fritz Müller

My dear Sir,
I am very much obliged by your letter of February the 13th abounding with so many highly interesting facts. Your account of the Rubiaceous plant is one of the most extraordinary that I have ever read, and I am glad you are going to publish it. I have long wished some one to observe the fertilization of Scaevola*, and you must permit me to tell you what I have observed: First for the allied genus of* Leschenaultia*: utterly disbelieving that it fertilizes itself, I introduced a camel-hair brush into the flower in the same way as a bee would enter, and I found that the flowers were thus fertilized, which never otherwise happens; I then searched for the stigma, and found it outside the indusium with the pollen tubes penetrating it: and I convinced Dr Hooker that botanists were quite wrong in supposing that the stigma lay inside the indusium. In* Scaevola microcarpa *the structure is very different, for the immature stigma lies at the base within the indusium; and as the stigma grows it pushes the pollen out of the indusium and it then clings to the hairs which fringe the lips of the indusium; and when an insect enters the flower, the pollen (as I have seen) is swept from these long hairs onto the insect's back. The stigma continues to grow, but is not apparently ready for impregnation until it is developed into two long protruding horns, at which period all the pollen has been pushed out of the indusium. But my observations are here at fault, for I did not observe the penetration of the pollen tubes. the case is almost paralell with that of lobelia. Now I hope you will get two plants of* Scaevola*, and protect one from insects, leaving the other uncovered, and observe the result both in the number of capsules produced, and in the average number of seed in each. It would be well to fertilize half a dozen flowers under the net, to prove that the cover is not injurious to fertility.*
With respect to your case of Aristolochia*, I think further observation would convince you that it is not fertilized only by larvae, for in a nearly parallel case of an* Arum *and an* Aristolochia*, I found that insects flew from flower to flower. I would suggest to you to observe any cases of flowers which catch insects by their probosces, as occurs with some of the Apocyneae, I have never been able to conceive for what purpose (if any) this is effected; at the same time, if I tempt you to neglect your Zoological work for these miscellaneous observations I shall be guilty of a great crime.*
To return for a moment to the indusium; how curious it is that the pollen should be thus collected in a special receptacle, afterwards to be swept out by insects' agency!
I am surprised at what you tell me about the fewness of the flowers of your native Orchids which produce seed-capsules. a contrast with our temperate European species with the exception of some sp. of Ophrys*!— I now know of 3 or 4 cases of self-fertilising orchids; but all these are provided with means for an occasional cross.— I am sorry to say Dr. Crüger is dead from a fever.—*
I received yesterday your paper in "Bot. Zeitung" on the wood of Climbing Plants: I have read as yet only your very interesting and curious remarks on the subject as bearing on the change of species; you have pleased me by the very high compliment which you pay to my paper.—
I have been at work since March 1st on a new English edition of my "Origin", of which when published I will send you a copy. I have much regretted the time it has cost me, as it has stopped my other work. On the other hand it will be useful for a new 3d German edition which is now wanted. I have corrected it largely and added some discussions, but not nearly so much as I wished to do, for being able to work only two hours daily, I found I shd. never get it finished.— I have taken some facts and views from your work "Fur Darwin"; but not one quarter of what I shd. have liked to have quoted.
With the more cordial respect and thanks, believe me, my dear Sir, yours most sincerely,
Ch. Darwin

Carta n.º 14
de 23 de maio de 1866

De: Charles Darwin
Down. Bromley. Kent. S.E.

Para: Fritz Müller

Meu caro senhor,
Agradeço sinceramente pelas suas duas cartas de 6 de março e 3 de abril. Seu relato sobre a orquídea com afinidades por *Cephalanthera, Vanilla* e ***Glossodia*** é extremamente curioso. Estou muito surpreso com o percurso dos vasos [condutores de seiva]; mas Dr. Crüger parcialmente me convenceu (bem como algumas observações que fiz em outras plantas) de que os vasos muitas vezes não conseguem dar homologias verdadeiras: no momento sinto-me extremamente no escuro sobre o assunto. Como provavelmente não voltarei a estudar orquídeas, eu não queria ficar com seus lindos desenhos, pois poderiam lhe ser úteis.
Estou muito grato por todos os relatos que o senhor me forneceu em sua carta anterior sobre as mudanças na flora e na fauna nas valas e, especialmente, na costa marítima. Se algum dia eu tiver forças para publicar minha obra mais extensa, essas informações serão muito úteis. Os únicos fatos análogos que encontrei referem-se a mudanças frequentes no crescimento de *Fucus* na mesma parte de nossas praias.
O que o senhor me fala sobre o macho da *Orchestia* ser externamente parecido com uma fêmea é um fato singular.
Eu recebi seu pequeno panfleto sobre as asneiras absurdas do pobre Gray. Tais homens causam muito dano à História Natural; mas ele tem se saído maravilhosamente bem em acumular materiais para o Museu Britânico.
O senhor deve ter lido cuidadosamente meu livro sobre o Lepadidae para ter escolhido o método de Gray para classificar *Scalpellum*.

Ao acompanhar as plantas, faça a gentileza de observar se *Oxalis* em seu meio exibe formas diferentes, pois o Dr. Hildebrand, de Bonn, escreve-me que as espécies do Cabo da Boa Esperança são trimórficas como *Lythrum*, como de fato eu estava ciente, pois tenho feito algumas experiências nos últimos dois anos. Eu suspeito que as plantas aquáticas e do brejo tendem a ser dimórficas, então, se o senhor vir alguma com um pistilo muito mais longo ou mais curto do que os estames, por favor, olhe para as flores de três ou quatro outras plantas. Eu estou quase terminando de corrigir a nova edição de "Origin" [Origem das Espécies] e fico satisfeito em saber que meu trabalho será tão mais útil, porque uma terceira edição em alemão será imediatamente impressa, revisada pelo Prof. Leonhard. Como o senhor se interessa pelo assunto, posso mencionar que li recentemente dois panfletos a nosso favor, escritos por bons homens, um de Oscar Schmidt e outro de Carl Nägeli.
Penso que Rutimeyer, por quem sinto muito respeito, também está conosco; a propósito, ele citou em uma de suas últimas obras seu estudo das metamorfoses do "*Garneelen*" [camarão].
Com sinceros agradecimentos por toda sua gentileza, por favor creia-me, muito sinceramente,

Ch. Darwin
P.S. Vou guardar com segurança sua nota sobre a curiosa orquídea e posso devolvê-la ao senhor se desejar.

Letter no. 14
dated May 23rd, 1866

From Charles Darwin
Down. Bromley. Kent. S.E.

To Fritz Müller

My dear Sir
I thank you sincerely for your two letters of Mar. 6 and Ap. 3rd. Your account of the Orchis with affinities toward Cephalanthera, Vanilla, *and* Glossodia *is extremely curious. I am much surprized at the course of the vessels; but Dr. Crüger partly convinced me (as well as some observations which I have made on some other plants) that vessels often fail to give true homologies: at present I feel quite in the dark on the subject. As I am not likely to take up Orchids again, I did not like to retain your really beautiful drawings as they might be of use to yourself.*
I am very much obliged for all the facts which you give me in your former letter on the changes in the flora and fauna in your ditches and especially on the sea coast. If ever I have strength to publish my larger work these facts will come in very useful. The only analogous facts which I have met with refer to frequent changes in the Fuci *growing on the same part on our shores.*
That is a singular fact of which you tell me about the male Orchestia *externally like a female.*
I have recd your little pamphlet about poor old Gray's absurd blunders. Such men do much harm in Nat. History; but he has done wonderfully well in accumulating materials for the Brit. Museum. You must have read carefully my book on the Lepadidae to have picked out Gray's method of classifying Scalpellum. *As you attend to plants, will you be so kind as to observe whether* Oxalis *with you exhibits different forms; for Dr. Hildebrand of Bonn writes to me that the C. of Good Hope species are trimorphic like* Lythrum, *as indeed I was aware as I have been experimenting on some for the last two years. I suspect that aquatic and marsh-plants are apt to be dimorphic so if you see any with a pistil much longer or shorter than the stamens pray look at the flowers of 3 or 4 other plants. I have almost finished correcting the new Ed. of the "Origin" and I am pleased to hear that my labour will be so much the more advantageous as a 3rd German Ed. is immediately to be printed revised by Prof. Leonhard. As you feel interested on the subject, I may mention that I have lately read two pamphlets in our favour, by good men, one by Oscar Schmidt and the other by Carl Nägeli. I think Rutimeyer, for whom I feel much respect is also with us; by the way he quoted in one of his last works your account of the metamorphoses of the "*Garneelen*".*
With sincere thanks for all your kindness pray believe me, yours very truly,

Ch. Darwin
P.S. I will keep safely your note on the curious Orchis and can return it to you if you shd desire it.

Frutículo de *Tabernaemontana catharinensis* mostrando as sementes negras com arilo vermelho

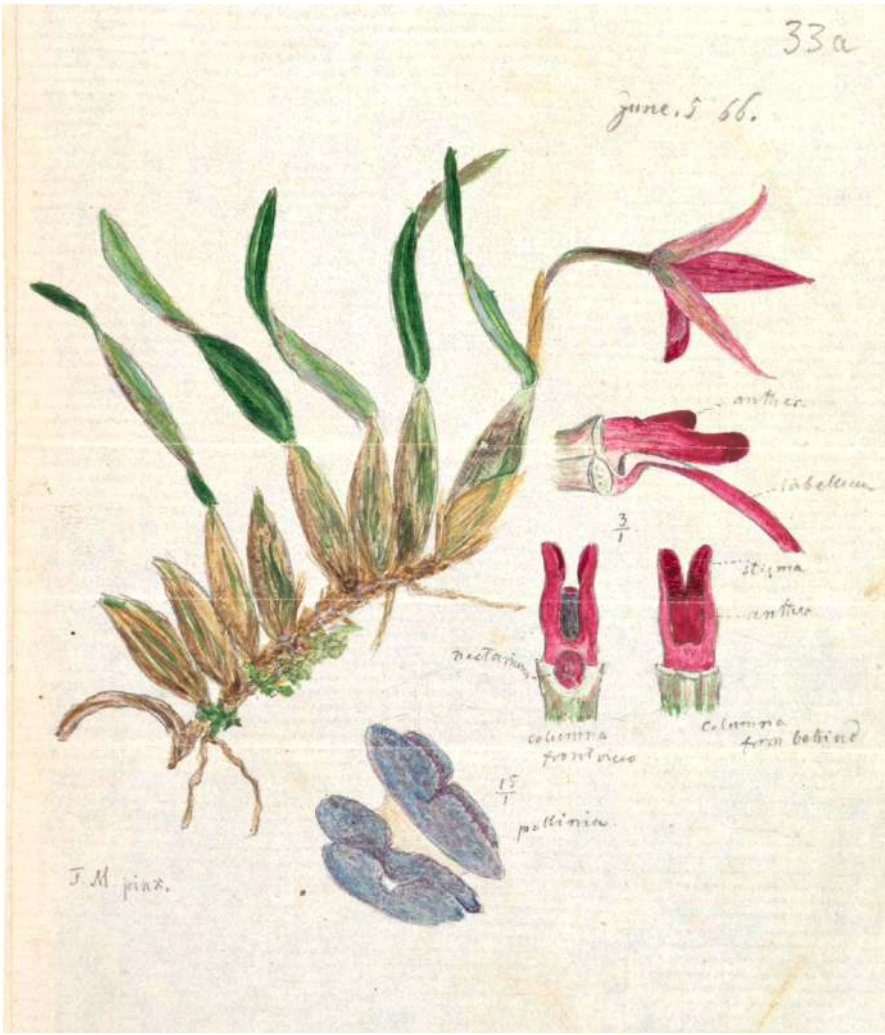
© @Eduardo Schumacher

Carta n.º 15
de 2 de agosto de 1866

De Fritz Müller
Desterro, Santa Catharina, Brazil.

Para: Charles Darwin

Meu caro senhor,
Sua simpática carta de 23 de maio chegou aqui apenas em 24 de julho. Enquanto isso, pude observar apenas alguns espécimes de uma das nossas espécies de *Oxalis*; o comprimento dos estiletes é muito variável até nas flores da mesma planta, mas se a espécie é realmente trimórfica, ainda não posso dizer.
Em minha última carta, fiz um breve relato sobre uma orquídea com três estames férteis. A espécie não é muito rara e já vi numerosas espigas, todas as suas flores apresentando o mesmo número de estames férteis. Em uma espécie próxima da Bahia, que vi no jardim de um francês, fiquei muito surpreso ao encontrar apenas um estame fértil como em outras plantas do grupo. É curioso que o número de estames férteis ao mesmo tempo em que fornece um excelente caráter para dividir as orquídeas em dois grupos principais, neste caso, nem mesmo tem valor genérico.
O senhor já viu as flores de *Notylia*? O estigma forma uma fenda muito estreita, à qual achei impossível fazer a polínia aderir; ao mesmo tempo, os óvulos têm uma aparência muito rudimentar. Assim, durante algum tempo, supus que a planta fosse masculina, mas depois encontrei cápsulas de sementes, cuja coluna evidentemente carregava uma antera, enquanto o estigma parecia ter a mesma forma que nas supostas flores masculinas. Além disso, me convenci de que em algumas outras orquídeas os óvulos estão em estado muito rudimentar na época em que a flor se expande, e que apenas algumas semanas depois ficam prontos para a fecundação. Este é, por exemplo, o caso de duas espécies autofecundantes do grupo de Epidendreae; (um deles pertence ao gênero *Isochilus*). Destas espécies posso enviar-lhe alguns desenhos, se o senhor assim desejar.
A bela orquídea, da qual lhe envio um desenho, pareceu-me interessante pelos dois estigmas estarem amplamente separados e situados no interior de processos foliáceos que se projetam para além da antera.
Em seu artigo sobre o dimorfismo de *Linum,* o senhor diz que lhe ocorreu que possivelmente uma espécie pode ser dimórfica em função,



Parte integrante da carta nº 15 de 2 ago 1866 - possível desenho de orquídea mencionado por Fritz Müller[2].
@Cambridge University Library

Carta n.º 15
de 2 de agosto de 1866

embora não em estrutura. Algumas observações que fiz casualmente parecem confirmar esse ponto de vista e provar que algumas espécies são completamente estéreis ou quase isso, com pólen da mesma planta individual. Assim, vi uma grande planta de um *Octomeria*; tinha mais de oitenta caules monófilos, cada um com cerca de uma dúzia de flores amarelas; na maioria dos estigmas que examinei, encontrei numerosas (6–12) polínias; mas esta planta rendeu apenas *duas* cápsulas de sementes. Posteriormente, tenho visto outras plantas, aparentemente da mesma espécie, com numerosas cápsulas. Devo acrescentar que na vizinhança da primeira planta, não consegui detectar nenhuma outra da mesma espécie. Uma planta muito grande de *Serjania*, espalhando-se amplamente sobre uma cerca viva e, até eu sei, em torno de uma milha de distância da próxima planta da mesma espécie, (da qual foi tirada a fig. 20 do meu artigo sobre o lenho das trepadeiras) esteve durante muitas semanas coberta por milhares de flores, que foram visitadas dias inteiros por inúmeros insetos, (abelhas, besouros, borboletas, etc.); mas apenas muito poucas cápsulas foram produzidas nas últimas semanas e suponho, por sua aparência, que nenhuma dessas cápsulas (ainda não maduras) dará boa semente. No ano passado, eu tinha cultivado algumas plantas de *Eschscholtzia californica* [*Eschscholzia californica*]; uma delas começou a florescer cerca de um mês antes das outras, e nessa época não produziu nem mesmo uma única cápsula; mas assim que uma planta vizinha expandiu suas primeiras flores, os ovários da planta anterior começaram a inchar; a segunda planta era fértil desde o início.
[*Uma ou mais páginas faltando]*

As sementes costumam cair ao solo assim que as cápsulas se abrem e neste caso são comumente de cor escura; se, ao contrário, permanecem presas às valvas abertas, em todos os casos, eu sei, ou as próprias sementes, ou os arilos, ou o interior das valvas ficam brilhantemente coloridas de modo a atrair a atenção, o que pode levar as sementes para lugares distantes. Assim, as grandes valvas de uma *Tabernaemontana* são preenchidas com uma polpa vermelha brilhante; as sementes pretas e brilhantes de uma *Paullinia* estão semiembutidas em um arilo branco e fixadas em valvas vermelhas; e as sementes de uma pequena e fina árvore relacionada a ***Acacia*** ou *Inga*, que também por algum tempo permanecem presas às valvas, são pretas e brancas e visíveis a uma grande distância.
[*Meia página extirpada*] [...] centenas de milhas além da costa marítima real já foram cobertas por uma enorme geleira?
Fico muito feliz em saber que Nägeli e meu velho amigo Oscar Schmidt estão conosco. Meu irmão, Dr. Hermann Müller, de Lippstadt, (Prússia), que está totalmente familiarizado com a história natural dos musgos, está coletando os fatos relacionados à mudança das espécies que essas plantas podem oferecer.
Desejando que esta carta o encontre com boa saúde, acredite em mim, caro senhor, com sincero respeito, muito sinceramente seu [...]

© @J.Paula-Souza

Tabernaemontana catharinensis

Letter no. 15
dated August 2nd, 1866

From Fritz Müller
Desterro, Santa Catharina, Brazil.

To Charles Darwin

My Dear Sir,
Your kind letter of May 23d arrived here only July 24th.—In the meantime I could observe but a few specimens of one of our species of Oxalis*; the length of the styli is very variable even in the flowers of the same plant, but whether the species is really trimorphic, I am not yet able to say.*
In my last letter I gave you a short account of an Orchid having three fertile stamens. The species is not very rare and I have already seen numerous ears, all the flowers of which showed the same number of fertile stamens. In a closely allied species from Bahia, which I saw in the garden of a Frenchman, I was much surprised at finding but one fertile stamen as in other plants of the tribe. It is curious, that the number of fertile stamens while it furnishes an excellent character for dividing the Orchids into two main groups, in this case is not even of generic value.
Have you ever seen the flowers of Notylia*? The stigma forms a very narrow slit, to which I found it impossible to cause the pollinia to adhere; at the same time the ovula have a very rudimentary appearance. Thus for some time I supposed the plant to be a male one, but afterwards I met with seed-capsules, the columna of which had evidently borne an anthera, while the stigma seemed to have been of the same form as in the supposed male flowers. Besides I convinced myself that in some other Orchids the ovula are in a very rudimentary estate at the time when the flower is expanded and that only some weeks afterwards they become ready for impregnation. This is, for instance, the case with two self-fertilizing species of the tribe of Epidendreae; (one of them belongs to the genus* Isochilus*). Of these species I can send you some drawings if you shd desire it.*
The fine Orchid, of which I send you a drawing, seemed to me to be interesting by the two stigmas being widely separated and situated at the inside of leaf-like processes projecting beyond the anther.—
In your paper on the dimorphism of Linum *you say that it had occurred to you, that possibly a species might be dimorphic in function, though not in structure. Some observations, which I casually made, seem to confirm this view and to prove that some species are completely barren or nearly so with pollen of the same individual plant.*
Thus I saw a large plant of an Octomeria*; it had more than eighty monophyllous stalks, each with about a dozen yellow flowers; on most of the stigmas which I examined I found numerous (6-12) pollinia; but this plant yielded only two seed-capsules. Afterwards I have seen other plants, apparently of the same species, with numerous seed-capsules. I must add, that in the neighbourhood of the first plant I could not detect any other plant of the same species. A very large plant of a* Serjania*, widely spreading over a hedge, and as far as I know, about a mile distant from the next plant of the same species, (the same, from which the fig. 20 of my paper on the wood of climbing plants was taken) was covered for many weeks by thousands of flowers, which were visited all the day long by numberless insects, (humble-bees, beetles, butterflies, etc.); but only very few seed-capsules were produced in the last weeks and I suppose, from their appearance, that none of these capsules, (as yet unripe), will give good seed. Last year I had raised some plants of* Eschscholtzia californica *[*Eschscholzia californica*]; one of them began to flower about a month before the others, and in this time it yielded not even a single seed-capsule; but no sooner had a neighbouring plant expanded its first flowers, than germens of the former plant began to swell; the second plant was fertile from the beginning.*
[one or more sheets missing]
Seeds use to fall to the ground, as soon as the seed-capsules open and in this case they are commonly dark-coloured; if on the contrary, they remain attached to the open valvæ, in all the cases, I know, either the seeds themselves, or the arillus, or the interior of the valvae are brightly coloured so as to attract the attention, which may carry the seeds to distant places. Thus the large valvae of a Tabernaemontana *are filled with a bright red pulpa; the black and shining seeds of a* Paullinia *are half-imbedded into a white arillus and fixed to red valvae,and the seeds of a fine small tree related to* Acacia *or* Inga*, which also for some time remain attached to the valvæ, are black and white and visible at a great distance.*
[half a page excised] hundred miles beyond the actual seacoast was once covered by a huge glacier!—?—
I am very glad to hear that Nägeli and my old friend Oscar Schmidt are with us. My brother, Dr. Hermann Müller of Lippstadt, (Prussia) who is thoroughly conversant with the natural history of mosses, is collecting the facts bearing on the change of species, which these plants may offer.
Wishing that this letter may find you in good health, believe me, dear Sir, with sincere respect very truly yours

Carta n.º 16
de 23 de agosto de [1866]

De: Charles Darwin
Down. Bromley. Kent. S.E.

Para Fritz Müller

Meu caro senhor,
Eu tenho sido muito negligente em não ter lhe agradecido antes por sua valiosa carta de 01 de junho, mas tenho um pouco mais de trabalho a fazer do que posso gerenciar e então minha correspondência sofre.
Muitos dos fatos que o senhor menciona são muito curiosos e interessantes, e se algum dia eu publicar um suplemento do meu livro "Orchis", farei uso de alguns deles. Estou muito surpreso com o que o senhor diz sobre aquelas com flores grandes que semeiam tão mal. Estou especialmente interessado no caso de um dos Epidendreae que tem polínias para remoção por insetos e outras para autofecundação.
Sua carta, com seus desenhos elegantes e flores secas, é muito bonita. O caso da ***Bourlingtonia*** [***Burlingtonia***] é inteiramente novo. Quanto ao curso dos vasos nos vários órgãos da flor, atrevo-me a dizer que sua interpretação pode estar certa, e tenho poucas dúvidas de que a minha está errada.
Fico feliz em dizer que recebi outro dia uma prova de seu trabalho sobre trepadeiras, e quando receber cópias, enviarei uma para o "Botanische Zeitung", outra para o "American Journal of Science", outra para a "Société Botanique" de Paris, e guardarei uma para mim, lhe enviando o restante.
O senhor receberá quase ao mesmo tempo com esta nota, uma cópia da nova edição de "Origin" [Origem das Espécies]. Desconheço o quanto o senhor se dedica às plantas, mas, se lhe for útil, ficaria feliz em lhe enviar as duas partes já publicadas do "Genera Plantarum" de Bentham e Hooker, pois tenho pensado muitas vezes em comprar uma segunda cópia para aumentar a venda, que tem sido pequena.
O senhor teve acesso ao panfleto recente do Prof. Claus sobre Copepoda no qual ele trata de sua variabilidade individual? Ele fala muito respeitosamente de seu trabalho, mas parece ter algumas dúvidas a respeito das duas formas de *Orchestia*.
Com todos os bons votos e sincero respeito, por favor creia-me, o seu muito fielmente,

Charles Darwin
PS: Eu esqueci de agradecer pelo lindo desenho da planta que se assemelha à baunilha.

Letter no. 16
dated August 23rd, 1866

From: Charles Darwin
Down. Bromley. Kent. S.E.

To Fritz Müller

My dear Sir,
I have been very neglectful in not having thanked you sooner for your valuable letter of June 1st, but I have rather more work to do than I can manage and so my correspondence suffers.
Many of the facts which you mention are very curious and interesting, and if ever I publish a supplement to my "Orchis" book I shall make use of some of them. I am much surprized at what you say about those with large flowers seeding so badly. I am especially interested in the case of one of the Epidendreae which has pollinia for removal by insects and others for self-fertilization.
Your letter with its elegant drawings and dried flowers is quite a pretty object. The case of the Bourlingtonia *is entirely new. As for the course of the vessels in the various organs of the flower I dare say your interpretation may be right, and I have little doubt that mine was wrong.*
I am glad to say that I received the other day a proof of your paper on climbing plants, and when I receive copies I will send one for the "Bot. Zeitung"*, another for the "American Journ. of Science", another to the "Soc. Bot. of Paris" and retain one for myself, sending the remainder to you.*
You will receive at about the same time with this note a copy of the new Ed. of the "Origin". I do not know how much you attend to plants but if it wd be of much service to you, I should be happy to send you the two parts as yet published of "Bentham and Hooker's Genera Plantarum", for I have often thought of buying a second copy for the sake of adding to the sale, which has been small.
Have you seen Prof. Claus recent pamphlet on Copepoda in which he treats of their individual variability: he speaks most respectfully of your work, but seems to feel some doubt with respect to the two forms of Orchestia.
With every good wish and sincere respect Pray believe me yours very faithfully,

Charles Darwin
P.S. I have forgotten to thank you for the beautiful drawing of the vanilla-like plant.

Carta n.º 17
de 25 de setembro de [1866]

De: Charles Darwin
Down. Bromley. Kent. S.E.

Para Fritz Müller

Meu caro senhor,
Acabei de receber sua carta de 02 de agosto e estou maravilhado com o número de pontos interessantes que o senhor observa. É bastante curioso como, por coincidência, você tem observado os mesmos assuntos que me interessam recentemente.
Seu caso da *Notylia* é novo para mim; mas assemelha-se ao de ***Acropera***, sobre os sexos dos quais errei grandemente em meu livro. Eu tenho uma ***Acropera*** agora em flor, e não tenho dúvidas de que algum inseto com um tufo de pelos na cauda remove a polínia através deste. Insere então, a pequena capa viscosa e o longo pedicelo na estreita cavidade estigmática, deixando-o ali com as massas de pólen em contato próximo à cavidade, mas não nela inseridas. Descubro que posso, assim, fertilizar as flores e da mesma forma com *Stanhopea*; suspeito que este seja o caso de sua *Notylia*. Mas recentemente tive uma orquídea em flor, viz. *Acineta*, que não consegui fertilizar de modo algum. Dr. Hildebrand recentemente escreveu um artigo mostrando que, com algumas orquídeas, os óvulos não estão maduros e não são fertilizados até meses após os tubos polínicos terem penetrado a coluna; o senhor observou independentemente a mesma coisa, mas eu nunca suspeitei no caso de ***Acropera***. A coluna dessas orquídeas deve agir quase como a espermateca de insetos. Sua orquídea com dois estigmas semelhantes a folhas é nova para mim; mas me sinto culpado pelo senhor desperdiçar seu valioso tempo fazendo desenhos tão bonitos para minha alegria.
Suas observações sobre aquelas plantas que são estéreis que crescem separadamente ou florescem mais cedo do que outras são muito interessantes. Valeria experimentar polinizá-las com outros indivíduos: apresentarei, em meu próximo livro, vários casos de plantas *individuais* sendo estéreis com seu próprio pólen. Tenho na minha lista *Escholtzia* [*Eschscholzia*] para fertilizar com seu próprio pólen, embora não suspeite que se provaria estéril, tentarei no próximo verão. Meu objetivo é comparar a taxa de crescimento das plantas cultivadas a partir de sementes fertilizadas com pólen da mesma flor e com pólen de uma planta distinta e acho que, pelo que vi, chegaria a resultados interessantes. O Dr. Hildebrand descreveu recentemente um caso curioso de *Corydalis cava*, que é bastante estéril com seu próprio pólen, mas fértil com pólen de *qualquer* outra planta individual da espécie. O que eu quis dizer no meu artigo sobre *Linum*, a respeito de plantas sendo dimórficas apenas na função isolada, foi que estas deveriam ser divididas em dois corpos iguais funcionalmente, mas não estruturalmente, diferentes.
Estou muito interessado no que o senhor diz sobre as sementes que aderem às válvulas tornando-se visíveis: isto estará na nova edição de "Origin" [Origem das Espécies], porque aludi à beleza e às cores brilhantes dos frutos; depois de escrever isso, lembrei de ter visto sementes brilhantemente coloridas, e sua opinião me ocorreu. Existe uma espécie de peônia em que o interior da vagem é púrpura e as sementes, roxo-escuras. Eu pedi a um amigo para me enviar algumas destas sementes, para conferir se elas foram cobertas com alguma coisa que provaria ser atraente para pássaros. Recebi algumas sementes um dia depois da chegada de sua carta; e devo confessar que a cobertura carnosa é tão fina que dificilmente posso acreditar que levaria os pássaros a devorá-las; e assim foi em um caso análogo com *Passiflora gracilis*. Como é isso nos casos citados pelo senhor? Todo o caso me parece bastante impressionante.
Gostaria de ter ouvido falar de *Mikania* como trepadeira antes de seu artigo ser impresso; pois assim obtemos uma boa gradação de *M. scandens* para *Mutisia* com seus pequenos folíolos. Estou feliz em saber que o senhor pode confirmar (e tornar ainda mais maravilhoso) o caso muito interessante de Haeckel sobre *Liriope*: Huxley me disse que pensou que o caso seria de alguma forma explicado.
Quanto a Agassiz e suas geleiras no vale do Amazonas, parece-me pura loucura, como também parece para Lyell; a evidência sendo totalmente insuficiente. O prof. Asa Gray me conta que A. [Agassiz] começou com a determinação de provar que o mundo inteiro havia sido coberto de gelo para aniquilar todas as visões darwinianas.
Espero não ter incomodado o senhor com esta longa carta e creia-me com muita sinceridade,

Charles Darwin

Letter no. 17
dated September 25th, 1866

From Charles Darwin
Down. Bromley. Kent. S.E.

To Fritz Müller

My dear Sir,
I have just recd your letter of Aug. 2nd and am as usual astonished at the number of interesting points which you observe. It is quite curious how by coincidence you have been observing the same subjects that have lately interested me. Your case of the Notylia *is quite new to me; but it seems analogous with that of* Acropera, *about the sexes of which I blundered greatly in my book. I have got an* Acropera *now in flower and have no doubt that some insect with a tuft of hairs on its tail removes by the tuft the pollinia, and inserts the little viscid cap and the long pedicel into the narrow stigmatic cavity, and leaves it there with the pollen-masses in close contact with, but not inserted into, the stigmatic cavity. I find I can thus fertilize the flowers; and so I can with* Stanhopea, *and I suspect that this is the case with your* Notylia. *But I have lately had an orchid in flower, viz.* Acineta, *which I could not any how fertilize. Dr Hildebrand lately wrote a paper shewing that with some orchids the ovules are not mature and are not fertilized until months after the pollen-tubes have penetrated the column; and you have independently observed the same fact, which I never suspected in the case of* Acropera. *The column of such orchids must act almost like the spermatheca of insects. Your orchis with 2 leaf-like stigmas is new to me; but I feel guilty at your wasting your valuable time in making such beautiful drawings for my amusement.*
Your observations on those plants being sterile which grow separately or flower earlier than others are very interesting to me. They wd be worth experimenting on with other individuals: I shall give in my next book several cases of individual plants being sterile with their own pollen. I have actually got on my list Escholtzia *for fertilizing with its own pollen, though I did not suspect it wd prove sterile, and I will try next summer. My object is to compare the rate of growth of plants raised from seed fertilized by pollen from the same flower and by pollen from a distinct plant and I think from what I have seen I shall arrive at interesting results. Dr Hildebrand has lately described a curious case of* Corydalis cava, *which is quite sterile with its own pollen, but fertile with pollen of any other individual plant of the species. What I meant in my paper on Linum about plants being dimorphic in function alone was that they shd be divided into two equal bodies functionally but not structurally different. I have been much interested by what you say on seeds which adhere to the valves being rendered conspicuous: you will see in the new edit. of the*

Mikania scandens

"Origin" why I have alluded to the beauty and bright colours of fruit; after writing this, it troubled me that I remembered to have seen brilliantly coloured seed, and your view occurred to me. There is a species of Peony in which the inside of the pod is crimson and the seeds dark purple. I had asked a friend to send me some of these seeds, to see if they were covered with any thing which cd prove attractive to birds. I recd some seeds the day after receiving your letter; and I must own that the fleshy covering is so thin that I can hardly believe it wd lead birds to devour them; and so it was in an analogous case with Passiflora gracilis. *How is this in the cases mentioned by you? The whole case seems to me rather a striking one.*
I wish I had heard of Mikania *being a leaf-climber before your paper was printed; for we thus get a good gradation from* M. scandens *to* Mutisia *with its little modified leaf-like tendrils. I am glad to hear that you can confirm (but render still more wonderful) Haeckel's most interesting case of* Liriope: *Huxley told me that he thought that the case wd somehow be explained away.*
As for Agassiz and his glaciers in the valley of the Amazons, it seems to me sheer madness, as it does likewise to Lyell; the evidence being wholly insufficient. Prof. Asa Gray tells me that A. started with the determination to prove that the whole world had been covered with ice in order to annihilate all Darwinian views.
I hope I have not troubled you with this long letter and believe me yours very sincerely,

Charles Darwin

© @Paula Souza

Carta n.º 18
de 1 e 3 de outubro de 1866

De Fritz Müller
Desterro, Santa Catharina, Brazil.

Para Charles Darwin

Meu caro senhor,
Em sua última carta (de 23 de maio), o senhor gostaria que eu observasse se *Oxalis* aqui apresenta diferentes formas. Já escrevi para o senhor que em uma de nossas espécies, descobri que os comprimentos relativos dos estiletes e estames são variáveis; agora estou convencido de que esta espécie é dimórfica. Em ambas as formas, os estigmas alcançam ou projetam-se um pouco além da abertura do cálice e os estames mais longos são cerca de um terço mais longos do que os estiletes. Os estames mais curtos em uma forma têm cerca da metade do comprimento, enquanto na outra eles têm quase o mesmo comprimento que os estiletes. — Até agora, a espécie não oferece nenhum interesse específico; mas há uma circunstância que a torna altamente curiosa. Pelo menos 99% das plantas da segunda forma têm anteras perfeitamente estéreis, não produzindo um único grão de pólen. Os espécimes desta forma, com todas as anteras de suas flores férteis, são extremamente raros. Existem três estados diferentes das anteras: com pólen bom — com pequenos grãos de pólen abortados —— e sem pólen; eles se misturam desordenadamente; (assim, o senhor pode encontrar anteras com apenas dois ou três grãos de pólen bons); mas, não obstante, eles são geralmente identificáveis, mesmo sem ajuda de um microscópio: as anteras férteis são de cor amarela brilhante e aquelas com grãos de pólen abortados são de cor amarela pálida; as anteras sem pólen, de cor branca.
Agora, em nove escapos florais, as flores exibiam as seguintes combinações das diferentes anteras:

Na página anterior:
Oxalis bipartita estames curtos

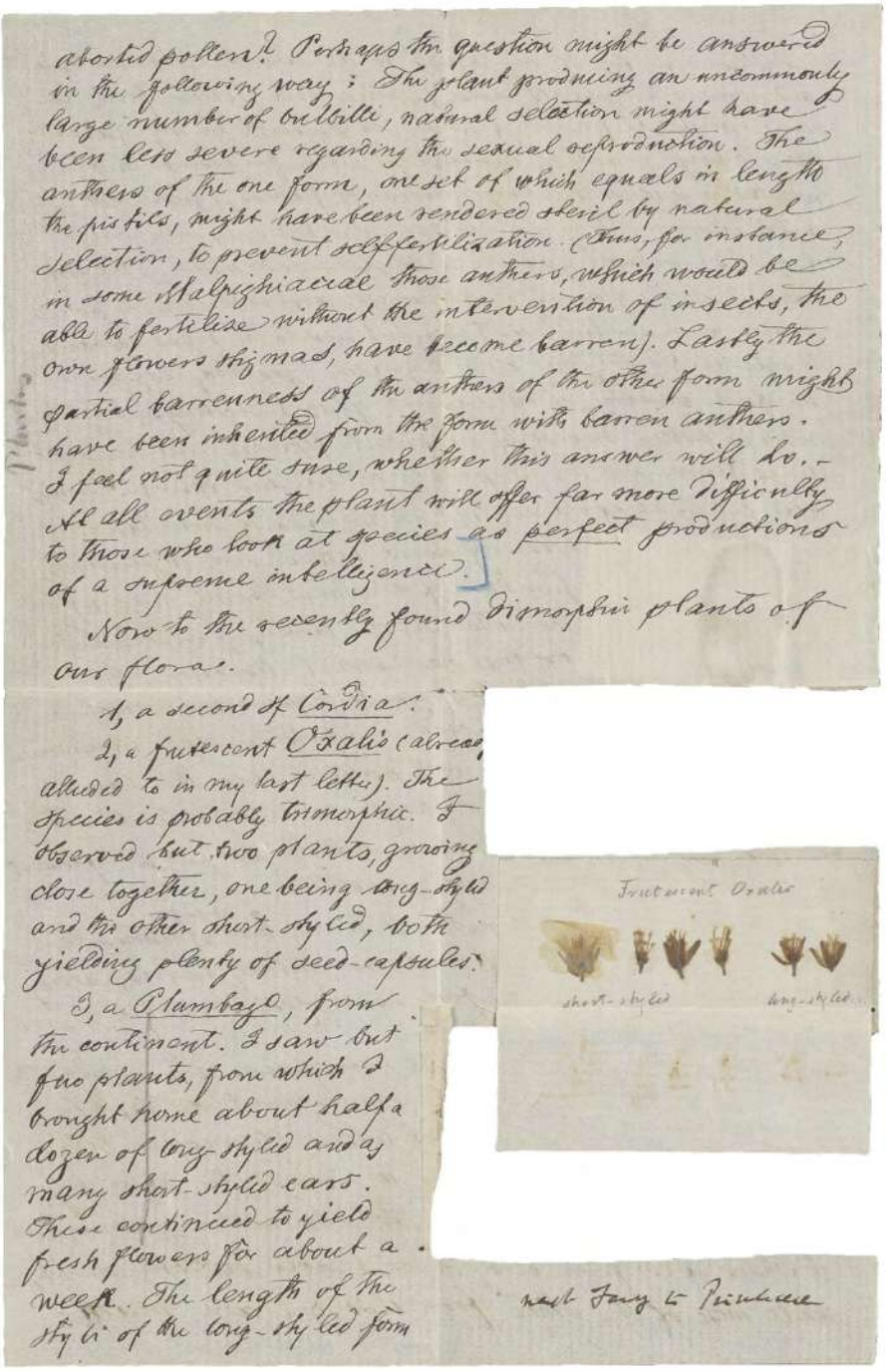
A – Amarelo vivo | B – Amarelo claro | C - Branco

	Número de flores	Estames longos			Estames curtos		
		A.	B.	C.	A.	B.	C.
I	2. 1.	5 4	. .	. 1	5. 4	. .	. 1.
II	4. 1.	. .	. 2	5 3	. .	. 2	5. 3
	1. 1.	. .	5. 2.	. 3	. .	5 3.	. 2
	1.	.	4.	1.	3.	2	.
III	2. 1.	. .	. 3.	5. 2.	. .	. .	5. 5
	1. 1.	5 .	. 3.	. 2.	. .	5 5	. .
IV	2. 1.	. 5	. .	5 .	. .	. .	5. 5
V	1. 1.	1. 4	2. .	2. 1	. 5	1 .	4 .
	1.	5	.	.	.	5	.
VI	2. 2.	. 5	. .	5 .	. 5	. .	5. .
	1.	5	.	.	4	.	1.
VII	2.	5	.	.	.	5	.
VIII	1. 1.	. .	1 .	4 5	. .	5 5	. .
	1.		1.	4.	.	4.	1.
IX	1. 1.	. 5	. .	5 .	. .	. .	5 5
	1.	.	.	5	1	.	4
	36	64	23	93	97	52	91
			180			180	

Carta n.º 18
de 1 e 3 de outubro de 1866
(cont.)

Na primeira forma, as anteras são sempre férteis; mas mesmo aqui, como nas anteras férteis da segunda forma, existe entre o pólen bom uma grande quantidade de grãos de pólen abortados.
Em alguns espécimes bastante raros da segunda forma — mas apenas, até onde eu sei, entre aqueles com anteras estéreis — o comprimento dos estames é muito variável; (assim eram casualmente as poucas plantas que eu havia examinado, ao escrever minha última carta). Às vezes, em uma única flor, os estames mais longos dificilmente são tão longos e os mais curtos têm a metade do comprimento dos estiletes; mas mesmo nesses espécimes os estames e os estiletes da maioria das flores costumam mostrar os comprimentos característicos da forma.
Não é muito raro encontrar uma ou duas das anteras brancas sem pólen transformadas em pequenas folhinhas, e eu encontrei uma única planta (agora em meu jardim) na qual todas as anteras são transformadas em folhas parecidas com pétalas, às vezes excedendo dez em número; os ovários formam cinco carpelos livres com estigmas verdes na ponta, mas sem óvulos, e no meio desses carpelos há um grande número de folhas parecidas com pétalas, entre as quais às vezes se distinguem algumas sépalas.
Embora a planta seja extremamente comum (milhares florescendo nas ruas de nossa cidade), ainda não consegui encontrar um único fruto. Essa esterilidade pode ser devida em parte às circunstâncias das duas formas raramente crescerem misturadas. O senhor pode perceber que seu caminho é delimitado, por uma milha ou mais, exclusivamente por uma das duas formas, que então de repente é substituída pela outra.
Uma segunda espécie muito comum de *Oxalis*, com pequenas flores amarelas, é monomórfica, com os estiletes alcançando o nível dos estames mais longos; esta espécie produz muitas cápsulas de sementes.
De uma terceira espécie com belas flores carmesim, semelhantes em forma, tamanho e cor às de *Linum grandiflorum*, vi até agora apenas uma planta, em que os estiletes eram de comprimento intermediário entre os dois conjuntos de estames; embora os estigmas de todas as flores estivessem densamente cobertos de pólen, não encontrei frutos; portanto, estou inclinado a pensar que será dimórfico ou trimórfico.
Em suma, espero ter a oportunidade de examinar uma quarta espécie de *Oxalis* com caule lenhoso.
À lista de plantas dimórficas, posso acrescentar uma ***Cordia***, da qual incluo um espécime de estilete curto e também de estilete longo; assim que estiverem maduras, enviarei sementes de qualquer uma das formas.
Em minha última carta (de 2 de agosto), aludi à circunstância de sementes de cores vivas permanecerem presas às valvas das cápsulas após sua abertura. Desde então, encontrei mais duas plantas onde é esse o caso. Uma é leguminosa entrelaçada, talvez uma *Rhynchosia*, com sementes pretas e vermelhas. A outra é uma árvore, provavelmente pertencente às Mimoseae, que após a abertura dos frutos apresenta um aspecto verdadeiramente magnífico, sendo recoberta várias vezes por grandes e elegantes cachos de seda amarela pálida (as valvas contraídas em espiral) cercados de pérolas vermelhas brilhantes.
3 Outubro. Ontem consegui calcular o número de sementes contidas em uma cápsula grande de uma orquídea (***Maxillaria***?); as sementes pesavam 42,5 grãos [2,754g]; estendi meio grão [0,0324g] das sementes até formar uma pilha estreita e, contando uma pequena porção, descobri que eram 20.661, de modo que a cápsula conteria a prodigiosa quantidade de 1.756.440 sementes!
[Parte fragmentada]
Espero que esta o encontre com boa saúde, meu caro senhor, com o mais sincero respeito,
Atenciosamente, Fritz Müller

As raízes aéreas de todas as espécies de *Catasetum* crescem perpendicularmente para cima no ar, como fazem em nosso ***Catasetum mentosum***?



aborted pollen? Perhaps the question might be answered in the following way: The plant producing an uncommonly large number of bulbilli, natural selection might have been less severe regarding the sexual reproduction. The anthers of the one form, one set of which equals in length the pistils, might have been rendered sterile by natural selection, to prevent self-fertilization. (Thus, for instance, in some Malpighiaceae those anthers, which would be able to fertilise without the intervention of insects, the own flowers stigmas, have become barren). Lastly the partial barrenness of the anthers of the other form might have been inherited from the form with barren anthers. I feel not quite sure, whether this answer will do. - At all events the plant will offer far more difficulty to those who look at species as perfect productions of a supreme intelligence.

Now to the recently found dimorphic plants of our flora.

1, a second of Lobelia.

2, a frutescent Oxalis (alluded to in my last letter). The species is probably trimorphic. I observed but two plants, growing close together, one being long-styled and the other short-styled, both yielding plenty of seed-capsules.

3, a Plumbago, from the continent. I saw but two plants, from which I brought home about half a dozen of long-styled and as many short-styled cuts. These continued to yield fresh flowers for about a week. The length of the styli of the long-styled form

Frutescent Oxalis

short-styled

long-styled

next Fancy & Primulaceae

Carta de 1 e 3 out 1866[3].
No detalhe, observa-se a anotação feita por Charles Darwin.
@Cambridge University Library

Letter no. 18
of October 1st and 3rd, 1866

From Fritz Müller
Desterro, Santa Catharina, Brazil.

To Charles Darwin

My dear Sir.
In your last letter (of May 23rd) you wished me to observe whether Oxalis *here exhibits different forms.1 I already wrote you that in one of our species I found the relative lengths of the styli and stamens to be variable; I have now satisfied myself that this species is dimorphic. In both the forms the stigmas reach to, or project a little beyond, the mouth of the calyx and the longer stamens are fully one third longer than the styli. The shorter stamens in one form are about half as long, whereas in the other they are about as long as the styli.— Thus far the species offers no particular interest; but there is one circumstance which renders it highly curious. At least 99 per cent of the plants of the second form have perfectly sterile anthers, not producing a single pollen-grain. Specimens of this form having all the anthers of all their flowers fertile are extremely rare. There are three different estates of the anthers: with good pollen—with small aborted pollen-grains—and without pollen; they blend into one another by insensible steps; (thus you may find anthers with only two or three good pollen-grains); but notwithstanding they are generally to be distinguished even without the aid of the microscope, the fertile anthers being bright yellow, those with aborted pollen-grains pale yellow and the pollen-less anthers white. Now in nine stalks the flowers showed the following combinations of the different anthers:*

A – Bright Yellow | B – Pale Yellow | C - White

	Number of flowers	Long stamens			Short stamens		
		A.	B.	C.	A.	B.	C
I	2. 1.	5 4	. .	. 1	5. 4	. .	. 1.
II	4. 1.	. .	. 2	5 3	. .	. 2	5. 3
	1. 1.	. .	5. 2.	. 3	. .	5 3.	. 2
	1.	.	4.	1.	3.	2	.
III	2. 1.	. .	. 3.	5. 2.	. .	. .	5. 5
	1. 1.	5 .	. 3.	. 2.	. .	5 5	. .
IV	2. 1.	. 5	. .	5 .	. .	. .	5. 5
V.	1. 1.	1. 4	2. .	2. 1	. 5	1 .	4 .
	1.	5	.	.	.	5	.
VI	2. 2.	. 5	. .	5 .	. 5	. .	5. .
	1.	5	.	.	4	.	1.
VII	2.	5	.	.	.	5	.
VIII	1. 1.	. .	1 .	4 5	. .	5 5	. .
	1.		1.	4.	.	4.	1.
IX	1. 1.	. 5	. .	5 .	. .	. .	5 5
	1.	.	.	5	1	.	4
	36	64	23	93	97	52	91
			180			180	

Letter no. 18 (cont.)

In the first form the anthers are always fertile; but even here, as in the fertile anthers of the second form there is among the good pollen a large amount of aborted pollen-grains.
In some rather rare specimens of the second form, — but only, as far as I know, among those with sterile anthers,— the length of the stamens is very variable; (such were casually the few plants, which I had examined, when writing my last letter). Sometimes, in a single flower the longer stamens are hardly as long, and the shorter ones half as long as the styli; but even in those specimens the stamens and styli of the majority of flowers use to show the characteristic lengths of the form.
It is not very rare to find one or two of the white pollen-less anthers transformed into small leaflets, and I met with a single plant, (now in my garden), in which all the anthers are transformed into petala-like leaves, sometimes exceeding ten in number; the ovaries form five open leaves with green stigmas on the tip, but without ovula, and in the midst of these ovarial leaves there is a great number of petala-like leaves, among which sometimes some sepala may be distinguished.
Although the plant is extremely common (thousands flourishing in the very streets of our town) I have not yet been able to find a single seed-capsule. This sterility may be owing in part to the circumstance of the two forms but seldom growing mingled. You may find your way bordered, for a mile or more, by one of the two forms exclusively, which then suddenly is substituted by the other.
A second very common species of Oxalis, *with small yellow flowers, is monomorphic, the styli reaching to the level of the longer stamens; this species produces plenty of seed-capsules.*
Of a third species with fine crimson flowers, ressembling in shape, size and colour those of Linum grandiflorum, *I have as yet seen only one plant, in which the styli were intermediate in length between the two sets of stamens; although the stigmas of all the flowers were densely covered with pollen, I found no seed-capsules; thus I am inclined to think that it will prove dimorphic or trimorphic.*
In short, I hope to have an opportunity of examining a fourth species of Oxalis *with woody stem.*
To the list of dimorphic plants I may add a Cordia, *of which I enclose a short- styled as well as a long-styled specimen; as soon as they are ripe, I shall send you seeds of either form.*
In my last letter (dated Aug. 2d) I alluded to the circumstance of brightly coloured seeds remaining attached to the valves of the capsules after their opening. I have since found two more plants, in which this is the case. One is a twining Leguminosae, perhaps a Rhynchosia, *with black and red seeds. The other is a tree, probably belonging to the Mimoseae, which after the opening of the seed-capsules presents a truly magnificent aspect, being covered over and over with large and elegant curls of pale yellowish silk, (the spirally contracted valves) beset with brilliant red pearls.*
Octbr. 3. Yesterday I procured to calculate the number of seeds contained in a large capsule of an orchid (Maxillaria?)*; the seeds weighed 42,5 grains; I extended half a grain of the seeds into a narrow heap and by counting a small portion I found them to be 20661, so that the capsule would contain the prodigious quantity of 1.756.440 seeds! [fragmented part]*
Hoping that this will find you in good health I am dear Sir with the most sincere respect, yours very truly,
Fritz Müller

Do the aërial roots of all the species of Catasetum *grow perpendicularly upwards into the air, as they do in our* Cat. mentosum?

Carta n.º 19
de 2 de novembro de 1866

De: Fritz Müller
[localidade não mencionada]

Para: Charles Darwin

Eu aludi em uma de minhas cartas à esterilidade de *Eschscholtzia* [*Eschscholzia*] e algumas outras plantas, quando fertilizadas com pólen da mesma planta. Tenho atualmente no meu jardim uma velha e grande planta de *Eschscholtzia* [*Eschscholzia*], que por cerca de seis semanas está produzindo grande número de flores, (agora mesmo fiz com que fossem contadas por minhas filhas, que me dizem, existem até hoje 103), sem produzir um único fruto. Os estigmas de todas as flores que examinei estavam cobertos de grãos de pólen, que emitiam seus tubos; mas nunca os tubos pareceram penetrar profundamente no tecido dos estigmas. - Ontem expandiu-se a primeira flor das mudas deste ano; eu fertilizei com seu pólen duas das flores das velhas plantas, e as mudas florescem com o pólen das plantas velhas, e agora (24 horas após a fertilização) vejo que os estigmas dessas três flores cruzadas se comportam de maneira muito diferente de todas as outras; os estigmas deste último (A) estão divergindo em uma direção mais ou menos horizontal, aqueles do anterior (B) ficaram eretos, [ausência de vocábulos].
Eu fertilizei também numerosas [ausência de vocábulos] com polínias da mesma [ausência de vocábulos] um único fruto. Nas [ausência de vocábulos] [fer]tilizado com as mesmas flores polínia está produzindo uma cápsula.
Durante o último mês tive muita sorte em aumentar a lista de nossas plantas dimórficas — adicionando de uma vez em meia hora quatro novas espécies (***Cordia***, *Oxalis*, ***Hedyotis***, ***Villarsia***).
Mas antes de passar para a nova espécie, permita-me mais alguns comentários sobre o dimórfico *Oxalis*, do qual falei em minha última carta. Como poderia esta espécie, por seleção natural, chegar ao estado extremamente miserável de seu sistema reprodutor masculino,em que as anteras de uma forma são na maioria dos casos, perfeitamente esterilizadas, enquanto as da outra forma também contêm muito pólen abortado? Talvez a pergunta pudesse ser respondida da seguinte maneira: a planta produzindo um número incomum de bulbilhos, a seleção natural poderia ter sido menos severa em relação à reprodução sexuada. As anteras de uma forma, um conjunto da qual iguala em comprimento os pistilos, podem ter sido esterilizadas por seleção natural, para evitar a autofecundação. (Assim, por exemplo, em algumas Malpighiaceae, aquelas anteras que seriam capazes de fertilizar os próprios estigmas das flores sem a intervenção de insetos tornaram-se estéreis). Por último, a esterilidade parcial das anteras da outra forma pode ter sido herdada da forma com anteras estéreis. Não tenho certeza se essa resposta servirá. — Em todo caso, a planta oferecerá muito mais dificuldade para aqueles que consideram as espécies produções perfeitas de uma inteligência suprema.
Agora, vamos às plantas dimórficas recentemente encontradas em nossa flora. *[diagrama retirado]*
1, um segundo de ***Cordia***.
2, um *Oxalis* arbustivo (já aludido em minha última carta). A espécie é provavelmente trimórfica. Observei apenas duas plantas crescendo próximas uma da outra, uma de estilete longo e a outra de estilete curto, ambas produzindo muitas cápsulas de sementes.

[*Oxalis* arbustivo, com 'estilete curto' e 'estilete longo' — 4 e 2 flores prensadas, respectivamente.][4]
3. um *Plumbago*, do continente. Eu vi apenas duas plantas, das quais trouxe para casa cerca de meia dúzia de flores com estiletes longos e mais ou menos a mesma quantidade com estiletes curtos. Estas continuaram a produzir flores frescas por cerca de uma semana. O comprimento dos estiletes da forma de estilete longo [*4 ou 5 palavras faltando*] [v]ariável, enquanto nas de es[tilete] curto [*4 ou 5 palavras faltando]* [es]tigmas e cada uma é bastante variável. [*4 ou 5 palavras faltando*] [m]esmo nível com as anteras; mas [*4 ou 5 palavras faltando]* [alc]ançam até as bases, enquanto em ou-

Carta n.º 19 (cont.)

tros casos projetam-se além das anteras, mas nunca tanto quanto os estigmas das flores de estilete longo. Não há dificuldade em distinguir as duas formas. Devo acrescentar que um *Plumbago* com flores azuis-claras é frequentemente encontrado nos jardins de Desterro; ele é sempre pro[pag]ado por estacas e nunca produz sementes aqui [estão *faltando até três quartos da página*]

6. um pequeno ***Hedyotis***. Os grãos de pólen são maiores na forma de estilete curto. *[diagrama retirado*]

Villarsia é, como o senhor sabe, uma planta aquática; o ***Hedyotis*** cresce na areia úmida perto da borda de pequenas piscinas de água doce. Tanto o *Oxalis* dimórfico quanto o trimórfico preferem lugares úmidos, enquanto nosso *Oxalis* monomórfico é encontrado até mesmo em lugares tão secos e estéreis como as fissuras de uma rocha nua. Tudo isso confirma a visão, que o senhor sugeriu, de plantas aquáticas e pantanosas serem mais sujeitas do que outras ao dimorfismo.

[*Faltam três quartos da página*]

Hoje, quando visitei um francês, o Sr. Hippolyte Gautier, que coleciona orquídeas para venda, vi uma linda *Ipomoea* azul em seu jardim. Ele me disse que havia cultivado uma única planta com sementes que recebera das províncias do norte do Brasil; esta planta já florescia abundantemente há alguns anos e trazia flores em grande quantidade durante todo o ano, no entanto, sem fornecer frutos. É claro que pensei que a planta poderia ser dimórfica e, ao examinar as flores, descobri que o estilete se projetava muito além do nível dos estames. Temos aqui no continente uma espécie estreitamente relacionada que poderei examinar no mês que vem. Ao examinar as flores dimórficas de nossa *Erythroxylon* [*Erythroxylum*] comum ("fruta-de-pomba"), fiquei impressionado com a variação apresentada em cada parte da flor de uma planta de flores de estilete curto.

Entre 253 flores desta árvore teve[5]:

192 flores possuíam	5 sépalas	5 pétalas	20 estames	3 estiletes
1 flor possuía[6]	5	6	10	3
3 flores possuíam	6	6	10	3
3 flores possuíam	6	6	11	3
20 flores possuíam	6	6	12	3
1 flor possuía[7]	6	6	12	3 - 4
25 flores possuíam	6	6	12	4
1 flor possuía	6	7	12	3
1 flor possuía	6	7	13	4
1 flor possuía	6	7	14	3
1 flor possuía	7	7	12	3
1 flor possuía	7	7	12	4
1 flor possuía	7	7	14	3
1 flor possuía[8]	7	7	14	3 - 4
2 flores possuíam	7	7	14	4

Das flores com 4 estiletes, 10 possuíam dois óvulos. Entre numerosas flores de outras árvores de estilete longo e curto, encontrei apenas uma única de estilete curto com seis sépalas, seis pétalas, dez filetes e três estiletes e uma de estilete longo com 4 sépalas, 4 pétalas, 8 estames, 4 estiletes e nenhum óvulo.

Temo, porém, já ter esgotado sua paciência, vou encerrar, deixando para uma outra carta um caso notável de variabilidade do cálice que eu observei em uma *Hillia.*

Permita-me que eu lhe agradeça mais uma vez sinceramente pela sua amigável carta e o livro "Origin" [Origem das Espécies] e, acredite-me prezado senhor, encontra-se na mais elevada e sincera estima de minha parte.

Fritz Müller

P.S. Já lhe contei que encontrei um besouro subterrâneo sem os tarsos em todas as patas?

©Rafael Rosenstock

Letter no. 19
dated November 2nd, 1866

From Fritz Müller
[unnamed location]

To: Charles Darwin

I alluded in one of my letters to the sterility of Eschscholtzia *and some other plants, when fertilized with pollen from the same individual plant. I have at present in my garden one old large plant of* Eschscholtzia, *which for about six weeks is producing a large number of flowers, (just now I had them counted by my children, who tell me, there are to day 103), without yielding a single seed capsule. The stigmas of all the flowers, I examined, were covered with pollen-grains, which emitted their tubes; but never the tubes appeared to enter deeply the tissue of the stigmas.— Yesterday expanded the first flower of the present year's seedlings; I fertilized with its pollen two of the old plants flowers, and the seedlings flower with the old plants pollen, and now (24 hours after fertilization) I see, that the stigmas of these three crossed flowers behave very differently from those of all others; the stigmas of the latter (A) are diverging in a more or less horizontal direction, those [of the f]ormer (B) have become erected, [4 or 5 words missing] [ ]ered.—*
[diagram here]
I fertilized also numerous [4 or 5 words missing] with pollinia from the same [4 or 5 words missing] a single seed-capsule. On the [3 or 4 words missing] [fer]tilized with the very same flowers pollinia is yielding a seed-capsule.
During the last month I have been very fortunate in enlarging the list of our dimorphic plants,— adding once in half an hour four new species (Cordia, Oxalis, Hedyotis, Villarsia).
But before passing to the new species, allow me some more remarks on the dimorphic Oxalis, *of which I told you in my last letter.4 How could this species by natural selection arrive to the extremely miserable estate of its male reproductive system, the anthers of one form being in most cases perfectly steril, while those of the other form also contain much aborted pollen? Perhaps the question might be answered in the following way: The plant producing an uncommonly large number of bulbilli, natural selection might have been less severe regarding the sexual reproduction. The anthers of the one form, one set of which equals in length the pistils, might have been rendered steril by natural selection, to prevent self-fertilization. (Thus, for instance, in some Malpighiaceae those anthers, which would be able to fertilize without the intervention of insects, the own flowers stigmas, have become barren). Lastly the partial barrenness of the anthers of the other form might have been inherited from the form with barren anthers. I feel not quite sure, whether this answer will do.— At all events the plant will offer far more difficulty to those who look at species as* perfect *productions of a supreme intelligence.*
Now to the recently found dimorphic plants of our flora. [diagram excised]
1, a second of Cordia.
2, a frutescent Oxalis *(alread[y] alluded to in my last letter). The species is probably trimorphic. I observed but two plants, growing close together, one being long-styled and the other short-styled, both yielding plenty of seed-capsules.*
[diagram here (actually specimens). Headed 'Frutescent Oxalis', *with 'short-styled' and 'long-styled' below 4 and 2 pressed-flowers respectively.]*
3, a Plumbago, *from the continent. I saw but two plants, from which I brought home about half a dozen of long-styled and as many short-styled ears. These continued to yield fresh flowers for about a week. The length of the styli of the long-styled form [4 or 5 words missing] [v]ariable, while in the short-sty[led] [4 or 5 words missing]*

Na página anterior,
Hillia parasitica

Letter no. 19 (cont.)

[s]tigmas and each is rather variable. [4 or 5 words missing] [s]ame level with the anthers; but [4 or 5 words missing] [rea]ch even to their bases, while in other cases they project beyond the anthers, but never so far as the stigmas of the long-styled flowers do. There is no difficulty in distinguishing the two forms. I may add, that a Plumbago *with pale-blue flowers is frequently to be met with in the gardens of Desterro; this is always pro[pag]ated by cuttings and never seeds here as far as [three quarters of page missing], a small* Hedyotis. *The pollen-grains are larger in the short-styled form. [diagram excised]*
Villarsia is, as you know, an aquatic plant; the Hedyotis *grows in wet sand near the edge of small fresh-water pools. Both the dimorphic and trimorphic* Oxalis *are preferring humid places, whereas our monomorphic* Oxalis *is to be found even in so dry and barren places as the fissures of a naked rock. All this confirms the view, you suggested, of aquatic and marsh-plants being more liable, than others, to dimorphism.*
[three quarters of page missing]
Today, when I visited a Frenchman, Mr. Hippolyte Gautier, who collects orchids for sale, I saw a beautiful blue Ipomoea *in his garden. He told me he had raised a single plant from seed that he had received from the northern provinces of Brazil; this plant had already flowered for some years, very abundantly, and had large numbers of blooms throughout the year, without, however, producing seed capsules. I naturally thought the plant could be dimorphic, and found, upon investigation of the flowers, that the style projected far above the stamens. We have here on the mainland a closely related species which I can probably examine next month.*
While investigating the dimorphic flowers of our common Erythroxylon *("fruta-de-pomba") I was amazed by the variation presented in every flower part in a short-styled tree.*

Out of 253 flowers on this tree there were:

192 flowers presented	*5 sepals*	*5 petals*	*20 stamens*	*3 stylus*
1 flower presented[9]	*5*	*6*	*10*	*3*
3 flowers presented	*6*	*6*	*10*	*3*
3 flowers presented	*6*	*6*	*11*	*3*
20 flowers presented	*6*	*6*	*12*	*3*
1 flower presented[10]	*6*	*6*	*12*	*3 - 4*
25 flowers presented	*6*	*6*	*12*	*4*
1 flower presented	*6*	*7*	*12*	*3*
1 flower presented	*6*	*7*	*13*	*4*
1 flower presented	*6*	*7*	*14*	*3*
1 flower presented	*7*	*7*	*12*	*3*
1 flower presented	*7*	*7*	*12*	*4*
1 flower presented	*7*	*7*	*14*	*3*
1 flower presented[11]	*7*	*7*	*14*	*3 - 4*
2 flowers presented	*7*	*7*	*14*	*4*

Of the flowers with four styles, ten had two ovula. Among numerous flowers of other short- and long-styled trees I found only a single short-styled with six sepals, six petals, ten filaments, and three styles, and one long-styled with 4 sepals, 4 petals, 8 stamens, 4 styles and no ovulum.
But I am afraid I've exhausted your patience and will close, and I will save for another letter a case of remarkable variability of the calyx that I observed in a Hillia.
Allow me to give you my heartfelt thanks once again for your friendly letter and the "Origin", and believe me, I am, dear sir, with sincere respect, very truly yours | Fritz Müller

P. S. Have I already told you that I found a subterranean beetle that is missing the tarsi on all its feet?

Carta n.º 20, anterior a 10 de dezembro de 1866

De: Charles Darwin
Down. Bromley Kent. S.E.

Para Fritz Müller

Meu caro senhor,
Tenho tanto a lhe agradecer que mal sei por onde começar. Recebi os bulbilhos de *Oxalis* e sua carta muito interessante de 01 de outubro. Plantei metade dos bulbos e plantarei a outra metade na primavera. O caso me parece muito curioso e, até tentar alguns experimentos de cruzamento, não posso fazer conjecturas sobre o que pode significar o aborto dos estames de maneira tão irregular. Mas receio, pelo que o senhor diz, que a planta se mostre estéril como tantas outras que crescem em grande parte por botões de vários tipos. Desde que lhe perguntei sobre *Oxalis,* Dr. Hildebrand publicou um artigo mostrando que grande número de espécies são trimórficas como *Lythrum*, mas ele fez muito poucos experimentos.
Estou particularmente grato pela informação e espécime de ***Cordia*** e serei muito grato pela semente: eu não ouvi falar de nenhuma espécie dimórfica nesta família. Dificilmente algo em sua carta me interessou tanto quanto seu relato e desenho das valvas da vagem de uma das Mimoseae com as sementes realmente lindas. Vou enviar algumas dessas sementes a Kew para serem plantadas. Mas essas sementes me parecem oferecer uma dificuldade muito grande. Elas não parecem duras o suficiente para resistir ao poder triturador da moela de um pássaro galináceo, embora possam resistir ao de alguns outros pássaros, pois a testa é dura como o marfim. Presumo que essas sementes não sejam cobertas com nenhuma polpa atraente. Encharquei uma das sementes por 10 horas em água morna que se tornou apenas um po(uco) mucilaginosa. Tentarei observar se elas passarão ilesas por alguma ave. Espero que o senhor observe se algum pássaro as devora, e também peça a algum jovem para jogar a eles algumas sementes e observe se as mesmas serão encontradas no fundo do intestino. Valeria a pena plantar essas sementes com outras não digeridas para comparação. Algum oponente nosso pode fazer um caso capital contra nós, dizendo que aqui lindos frutos e sementes foram formados não para o bem da planta, mas para o bem apenas dos pássaros. Essas sementes dariam uma linda pulseira para uma de minhas filhas, se eu tivesse o suficiente. Posso apenas mencionar que (*E)uonymus europaeus* é um caso em questão; as sementes são revestidas por uma fina camada laranja que considero suficiente para fazer com que sejam devoradas pelos pássaros. Recebi seu artigo sobre ***Martha***; é tão maravilhosa quanto a mais maravilhosa orquídea: Ernst Haeckel me trouxe o artigo e ficou um dia comigo. Raramente vi um homem mais agradável, cordial e franco. Ele está agora na Madeira, onde irá trabalhar principalmente em *medusas.* O seu grande trabalho está agora publicado e tenho um exemplar, mas o alemão é tão difícil que consigo entender muito pouco e temo que seja uma obra grande demais para ser traduzida.
Seu estudo sobre o número de sementes na cápsula da ***Maxillaria*** veio na hora certa, pois eu queria fornecer um ou dois desses estudos. Essa orquídea produz muitas cápsulas? Não posso responder à sua pergunta sobre as raízes aéreas do *Catasetum*. Espero que o senhor tenha recebido a nova edição da "Origin" [Origem das Espécies]. Seu artigo sobre as trepadeiras foi impresso e espero receber as cópias extras em um ou dois dias; conforme combinado, enviarei três cópias e irei guardar algumas, caso deseje que eu as envie para alguém na Europa. Enviarei o restante para o senhor.
Com cordiais agradecimentos por toda a sua grande gentileza, creia-me, meu caro senhor,
Atenciosamente, Ch. Darwin

Letter no. 20
prior to December 10th, 1866

From Charles Darwin
Down. Bromley. Kent. S.E.

To Fritz Müller

My dear Sir,
I have so much to thank you for that I hardly know how to begin. I have received the bulbillas of Oxalis *and your most interesting letter of Oct 1st. I have planted half the bulbs and will plant the other half in the spring. The case seems to me very curious and until trying some experiments in crossing I can form no conjecture what the abortion of the stamens in so irregular a manner can signify. But I fear from what you say the plant will prove sterile like so many others which increase largely by buds of various kinds. Since I asked you about* Oxalis *Dr. Hildebrand has published a paper showing that a great number of species are trimorphic like* Lythrum*, but he has tried hardly any experiments.*
I am particularly obliged for the information and specimen of Cordia *and shall be most grateful for seed: I have not heard of of any dimorphic species in this Family. Hardly anything in your letter interested me so much as your account and drawing of the valves of the pod of one of the Mimoseae with the really beautiful seeds.— I will send some of these seeds to Kew to be planted. But these seeds seem to me to offer a very great difficulty. They do not seem hard enough to resist the triturating power of the gizard of a gallinaceous bird, though they might resist that of some other birds, for the skin is as hard as ivory. I presume that these seeds cannot be covered with any attractive pulp. I soaked one of the seeds for 10 hours, in warm water which became only very slig[htly] mucilaginous. I think I will try whether they will pass through a fowl uninjured. I hope you will observe whether any bird devours them, and could you get any young man to shoot some and observe whether the seeds are found low down in the intestines. It would be well worth while to plant such seeds with undigested seeds for comparison. An opponent of ours might make a capital case against us by saying that here beautiful pods and seeds have been formed not for the good of the plant but for the good of birds alone. These seeds would make a beautiful bracelet for one of my daughters if I had enough. I may just mention that* [E]uonymus europaeus *is a case in point; the seeds are coated by a thin orange layer which I find is sufficient to cause them to be devoured by birds. I have received your paper on* Martha*; it is as wonderful as the most wonderful orchis: Ernst Haeckel brought me the paper and stayed a day with me. I have seldom seen a more pleasant, cordial and frank man. He is now in Madeira where he is going to work chiefly on the Medusae. His great work is now published and I have a copy, but the german is so difficult I can make out but little of it, and I fear it is too large a work to be translated.*
Your fact about the number of seeds in the capsule of the Maxillaria *came just at the right time as I wished to give one or two such facts. Does this orchid produce many capsules? I can not answer your question about the aerial roots of* Catasetum*. I hope you have received the new Edition of the "Origin"— Your paper on climbing plants is printed and I expect in a day or two to receive the spare copies, and I will send off three copies as before stated, and will retain some in case you should wish me to send them to anyone in Europe, and will transmit the remainder to yourself. With cordial thanks for all your great kindness, believe me,*
My dear Sir, yours sincerely,
Ch. Darwin

Carta n.º 21
de 1 de dezembro de 1866

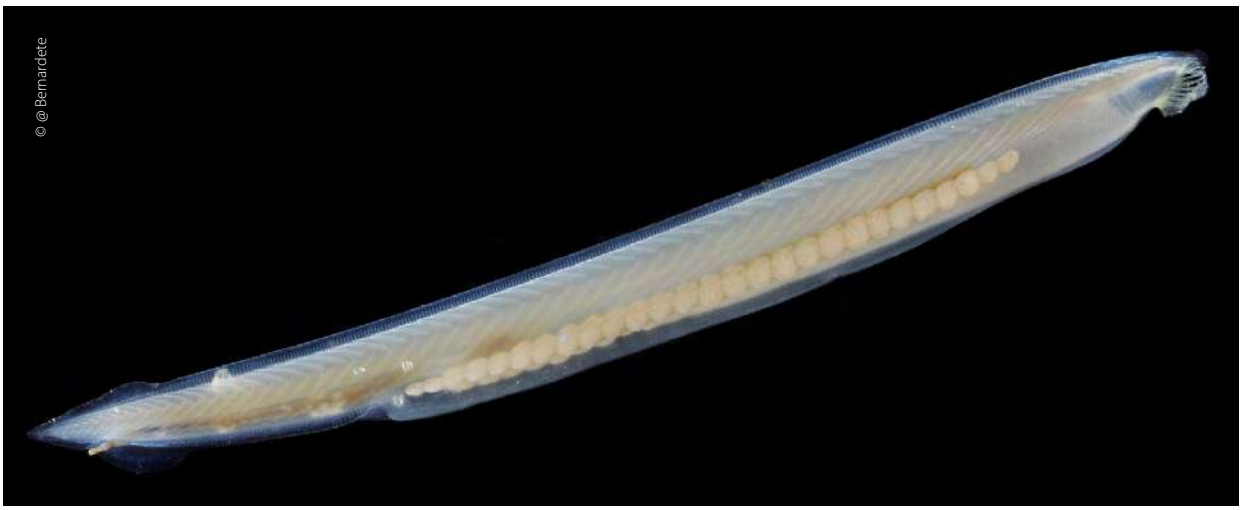
De: Fritz Müller
Desterro, Santa Catharina, Brazil.

Para: Charles Darwin

Meu caro senhor,
Há uma semana recebi sua simpática carta do dia 25 de setembro pela qual lhe sou muito grato. É muito valiosa e extremamente interessante para mim, pois trata de assuntos que neste momento me fascinam.
O Dr. Hildebrand já observou, como tenho o prazer de saber por sua carta, que os óvulos de muitas orquídeas não estão maduros na época da floração. Isso parece ser comum entre as Epidendreae e as Vandeae; pelo menos ainda não encontrei nenhuma espécie dessas famílias em que os óvulos estivessem prontos nesta época. No meu ***Epidendrum triandrum***, como pode ser chamado, os óvulos ainda não estão totalmente maduros — cerca de 6 meses após a floração. A pequena coluna dessas orquídeas normalmente incha consideravelmente depois que a flor murcha; logo os tubos de pólen penetram no estilete e formam seis fios que correm ao longo de suas paredes; esses fios podem ser separados uns dos outros com grande facilidade. Em uma flor de *Leptotes bicolor*, esses fios eram muito grossos e brancos como a neve, com um brilho sedoso dois meses depois de ter sido fertilizada com sua própria polínia. Em muitos casos, o pólen parece permanecer fresco por muito tempo, enquanto em outras espécies torna-se seco e enegrecido após os tubos terem penetrado no estilete. Por exemplo, este é o caso de um pequeno *Epidendrum* autofertilizado (relacionado com ***E. caespitosum***). Os caudículos permanecem inalterados e os tubos polínicos não se formam, nem nesta espécie nem, pelo que sei, em qualquer outra espécie de Epidendreae. Quando a fertilização é efetuada pela atividade de insetos, os caudículos geralmente permanecem no corpo do inseto por meio da substância pegajosa do rostelo.
Em plantas que são estéreis pelo próprio pólen, tenho fortes suspeitas de que algumas delas são de fato dimórficas. Existem, por exemplo, alguns arbustos de *Ximenia* não muito longe de minha casa e vários outros arbustos a uma milha de distância. Esses diversos arbustos produziram apenas dois frutos ao longo de 10 anos. Supondo que as diversas plantas em cada uma das duas localidades, diferentes em sua função, mas indistinguíveis na forma, pertençam ao mesmo grupo, seria fácil explicar essa infertilidade. Em outros casos, como agora me convenci, certamente não há dimorfismo e sim infertilidade com o próprio pólen, mas existe fertilidade com o de outra planta da mesma espécie, como no caso de *Corydalis cava* estudada pelo Dr. Hildebrand. Descobri isso, por exemplo, em quatro plantas de *Eschscholtzia* [*Eschscholzia*] em meu jardim, nas quais fiz algumas experiências. Essa infertilidade completa com o próprio pólen dificilmente teria passado despercebida, se existisse em todos os indivíduos de uma planta comum de jardim. Talvez no caso das minhas plantas seja devido ao cultivo em condições climáticas diferentes. A diferença entre os dois pólens torna-se visível em dias ensolarados após 4–5 horas do pólen ter sido aplicado ao estigma, pois o de uma planta estranha faz com que o estigma fique ereto, enquanto seu próprio pólen não resulta em qualquer movimento.
Oncidium flexuosum também é completamente estéril com seu próprio pólen e fértil com o pólen de qualquer outra planta da mesma espécie. Fertilizei mais de 100 flores e invariavelmente obtive o mesmo resultado. Durante os primeiros três dias após a colocação da polínia no estigma, não há diferença entre seu próprio pólen e o de outra planta. A câmara estigmática tem duas portas, por assim dizer, que ficam bem abertas na flor não fertilizada. Durante o primeiro dia, a porta interna fica fechada, durante o segundo dia, a externa, que é formada pelos dois filetes laterais estéreis, fica fechada. Logo a polínia começa a se dissolver ou se separar primeiro em grupos de quatro e depois em grãos individuais, e esses grãos individuais emitem tubos, alguns dos quais ao final do terceiro dia são de comprimento considerável; a coluna pequena parece levemente inchada. No decorrer do quarto dia, uma linha acastanhada pálida aparece nas flores que são fertilizadas com seu próprio pólen, separando a polínia do estigma, e essa linha aumenta rapidamente de largura e escurece, de modo que ao final desse dia, ou logo depois, toda a polínia e a superfície da câmara estigmática se tornaram marrom escuras. Os grãos e tubos de pólen encolheram. Essas flores fertilizadas com seu próprio pólen murcham um pouco mais rápido do que aquelas fertilizadas com o pólen de outra planta. Os ovários destas últimas logo começam a inchar e a borda da placenta cresce rapidamente, em-

Carta n.º 21 (cont.)

bora os óvulos ainda estejam longe de estar maduros vinte e três dias após a fertilização. A essa altura, os tubos polínicos já se alongaram em até mais da metade do comprimento da coluna do estilete.
Inicialmente pensei que o fechamento das portas da câmara estigmática e a emissão dos tubos polínicos pudessem ser vistos como um sinal do início da fertilização das flores, mas depois descobri que — mesmo quando a polínia de uma espécie tão diferente como ***Epidendrum fragrans*** é trazida para o estigma de ***Oncidium flexuosum***, a câmara estigmática se fecha, a polínia se dissolve e os tubos polínicos começam a crescer. Utilizei uma polínia antiga de uma espécie diferente de ***Oncidium***, nove ou dez meses antes, esta não se dissolveu, mas ficou preta depois de ter permanecido na câmara estigmática do ***Oncidium flexuosum*** por quatro dias.
Agora estou em posição de dar ao senhor dois novos exemplos de plantas que têm sementes conspícuas grudadas na valva do fruto. Uma é uma pequena árvore de Meliaceae, provavelmente uma *Guarea*. A planta tem oito sementes cor de tijolo vermelho presas na valva do fruto (são grandes demais para serem enviadas em uma carta). A outra é uma grande árvore do gênero ***Talauma*** (Magnoliaceae). Ainda me lembro da minha surpresa, cerca de doze anos atrás, quando vi suas numerosas sementes de cores vivas penduradas em uma grande fruta parecida com um abacaxi. No caso da *Paullinia*, o arilo carnoso pode estimular os pássaros a engolir as sementes. Com *Mimosa* e *Rhynchosia* não há casca carnosa, mas as sementes são excepcionalmente duras e, como os pássaros galináceos costumam engolir pequenas pedras para promover a fragmentação de sua alimentação, imaginei que essas sementes duras e conspícuas poderiam servir ao mesmo propósito quando engolidas por nosso Jacús [sic] (*Penelope*) ou outros pássaros. Endlicher diz que as sementes de ***Talauma*** têm uma "testa subóssea". As sementes de *Guarea* não têm casca carnosa nem são muito duras.
Nosso *Oxalis* semelhante a um arbusto, é realmente dimórfico; agora também descobri uma espécie de estilete médio. Dessa vez eu só posso adicionar duas espécies à lista de plantas dimórficas:
1) Uma ***Lipostoma*** com flores azuis; cresce em pequenas valas com a estranha *Mayaca*, parecida com



Branchiostoma caribaeum[12]
Embora não tenhamos a indicação da espécie na carta de FM, por ser um animal não comum e desconhecido da maioria das pessoas, inclui-se a foto de *Branchiostoma caribaeum* que ocorre no Brasil.

Carta n.º 21 (cont.)

musgo. As anteras do tipo de flor com estilete curto são mais longas, os grãos de pólen, maiores. Acho que ainda se podem encontrar muitas plantas dimórficas entre as Rubiaceae porque em suas descrições dos gêneros Endlicher costuma escrever: *"stamina inclusa, stigma exsertum"* ou *"stamina exserta, stigma inclusum"*.
2) Um ***Statice*** que cresce no litoral, mas também gosta de locais úmidos.
Passemos agora à variabilidade do comprimento do cálice em *Hillia*, a que me referi na minha última carta. O gênero *Hillia*, que à primeira vista pode ser tomado como Apocynaceae em vez de Rubiaceae devido ao formato de sua corola, fruto e sementes, deveria ter um "*limbus calycis biquadripartitus*", de acordo com Endlicher. Ora, em nossa espécie desta planta, encontram-se cálices com limbo totalmente rudimentar, outros com duas, quatro ou até seis lacínias. O comprimento dos dois pares de folhas que estão diretamente sob o ovário é tão variável quanto o número de lacínias do cálice. Eu o medi em dezenove flores. Em onze dessas flores o cálice apresentava limbo ressecado, em seis delas havia duas lacínias; em uma flor foram encontradas quatro lacínias, das quais duas tinham 6 mm de comprimento e duas apenas 1 mm, e finalmente em uma flor o cálice tinha seis lacínias de 4 mm de comprimento. O comprimento do par superior de folhas variou de 3 a 50 mm, o das estípulas, de completamente rudimentar a 15 mm. O próximo par de folhas tinha de 5 a 118 mm, as estípulas, de rudimentares a 32 mm. A corola sempre teve 6 lobos.
Sua conjectura de que, no caso do anfioxo, a luta pela sobrevivência ocorre em competição com membros da classe dos invertebrados, foi totalmente justificada. Aqui, pelo menos, sua única companheira e rival na areia infértil que habita é uma *Ophelia* que, em aparência geral e movimento, parece-se tanto com o anfioxo que a princípio pensei ter descoberto uma nova espécie de *Amphioxus* de sangue vermelho. A *Ophelia* realmente se assemelha à outra Annelida tão pouco quanto o anfioxo se assemelha a outros peixes. Nosso anfioxo não parece diferir especificamente do tipo europeu; pelo menos nem Johannes Müller, que examinou as amostras coletadas por Kröyer, nem Max Schultze, a quem eu havia enviado algumas, puderam encontrar qualquer diferença com o anfioxo napolitano.
Desejando-lhe um feliz ano novo, continuo, honrado senhor, sinceramente seu,
Fritz Müller.

Letter no. 21 dated December 1st, 1866

From Fritz Müller
Desterro, Santa Catharina, Brazil.

To Charles Darwin

My dear Sir!
A week ago I received your kind letter of 25 Sept for which I thank you very much. It is very valuable and extremely interesting for me since it deals with objects that currently fascinate me.
Dr. Hildebrand has already observed, as I am pleased to learn from your letter, that the ovula of many orchids are not ripe at the time of flowering. This seems to be common among the Epidendreae and the Vandeae; at least I have not yet encountered one species in these families in which the ovula were ready at this time. In my Epidendrum triandrum, *as it may be called, the ovula are not even quite ready now, approximately six months after flowering. The little column of such orchids usually swells up a lot after the flower has withered; soon the pollen tubes penetrate the style and form six threads that run along its walls. The threads are very easily separated from one another. In a flower of* Leptotes bicolor *these threads were very thick and snow white with a silky sheen two months after it had been fertilised with its own pollinia. The pollen seems in many cases to remain fresh for a long time whereas in other species it dries up and turns black soon after the penetration of the tubes into the style. For instance, this is the case with a small self-fertilising* Epidendrum *(related to* E. caespitosum*). The caudiculi remain unchanged and pollen tubes are not formed, either in this species or, as far as I know, in any other species of Epidendreae. When the fertilisation is effected by insect activity the caudiculi usually remain on the insect body by means of the sticky substance of the rostellum.*
In plants that are infertile with their own pollen, I strongly suspect that many of them are really, in essence, dimorphic. For example, there are a couple of bushes of a Ximenia *not far from my house and several more about a mile away. These various bushes have only produced two fruits in the course of 10 years. Assuming that the various plants in each of the two locations, different in their function but indistinguishable in form, belong to the same group, it would be easy to explain this infertility. In other cases, as I have now convinced myself, there is certainly no dimorphism, rather infertility with own pollen but fertility with*

Letter no. 21 (cont.)

that of another plant of the same species, as in Dr. Hildebrand's case of Corydalis cava. *I found this, for example, in four plants of* Eschscholtzia *in my garden on which I have made some experiments. This complete infertility with own pollen could hardly have remained unnoticed, had it existed in all individuals of such a common garden plant. Perhaps in the case of my plants it can be attributed to their cultivation in divergent climatic conditions. The difference between the two pollens becomes visible on sunny days 4 to 5 hours after the pollen has been put on the stigma, for the pollen from a foreign plant causes the stigma to stand up erect whereas its own pollen does not give rise to any movement.*
Oncidium flexuosum *is also completely infertile with its own pollen and fertile with the pollen of any other plant of the same species. I have fertilised more than 100 flowers and without fail always had the same result. There is no difference between own pollen and that from another plant during the first three days after having brought the pollinia on to the stigma. The stigmatic chamber has two doors, so to speak, which are widely open in the unfertilised flower. In the course of the first day the inner door will be closed; in the course of the second, the outer, which is formed from the two lateral, infertile filaments, will be closed. Soon the pollinia begin to disintegrate or at first to separate into groups of four and then into single grains; and these single grains emit tubes, some of which by the end of the third day are of considerable length. The little column appears slightly swollen. During the fourth day, in flowers fertilised with their own pollen, a pale brownish line appears that separates the pollinia from the stigma and this line quickly gets wider and darker so that at the end of this day, or soon after, the entire pollinium and the surface of the stigmatic chamber have become dark brown. The pollen-grains and tubes have shrivelled. These flowers fertilised with their own pollen wither somewhat faster than those fertilised with pollen from another plant. The ovaries of the latter soon begin to swell up and the fringe of the placenta grows quickly, although the ovula are still far from ripeness 23 days after fertilisation. The pollen tubes have by this time lengthened by up to more than half the length of the stylar column.*
At first I thought that the closing of the doors to the stigmatic chamber and the emission of the pollen tubes could be seen as a sign of the beginning fertilisation of the flowers, but later I found that—even when the pollinia of such a widely differing species as Epidendrum fragrans *are brought onto the stigma of* Oncidium flexuosum*—the stigmatic chamber closes, the pollinia dissolve and the pollen tubes begin to grow.*
An old pollinium that I had taken from a different species of Oncidium *or 10 months earlier did not dissolve but turned black after it had lain in the stigmatic chamber of* Oncidium flexuosum *for 4 days.*
I am now in a position to give you two new examples of plants that have conspicuous seeds stuck to the valve of the fruit. One is a small tree of the Meliaceae, probably a Guarea. *The plant has eight brick-red seeds stuck to the valve of the fruit (they are too big to be sent in a letter). The other is a big tree of the genus* Talauma *(Magnoliaceae). I still remember my surprise about 12 years ago when I saw its numerous brightly coloured seeds dangling on a large pineapple-like fruit.*
In the case of Paullinia *the fleshy arillus may prompt birds to swallow the seeds. With* Mimosa *and* Rhynchosia *there is no fleshy hull but the seeds are exceptionally hard and since gallinaceous birds often swallow small stones in order to promote the breaking up of their food, I imagined that these hard and conspicuous seeds could well serve the same purpose when swallowed by our Jacús* (Penelope) *or other birds. Endlicher says of* Talauma *that the seeds have a "testa subossea". The seeds of* Guarea *neither have a fleshy hull nor are they very hard.*

Letter no. 21 (cont.)

Our bush-like Oxalis *really is dimorphic; I have now also found the mid-styled form. This time I can only add two species to the list of dimorphic plants:*
1) A Lipostoma *with blue flowers; it grows in small ditches with the strange, moss-like* Mayaca. *The anthers of the short-styled kind are longer, the pollen-grains bigger. I think that one can still find many dimorphic plants among the Rubiaceae because in his descriptions of genera Endlicher often writes: "*stamina inclusa, stigma exsertum*" or "*stamina exserta, stigma inclusum*".*
2) A Statice *which grows on the coast but also likes humid spots.*
Now on to the variability of the length of the calyx in Hillia*, which I referred to in my last letter. The genus* Hillia*, which at first glance might be taken for an Apocynaceae rather than a Rubiaceae on account of the shape of its corolla, seed capsule and seeds, ought to have a "*limbus calycis biquadripartitus*" according to Endlicher. Now, in our species of this plant one finds calyces with a completely rudimentary limbus, others with two, four, or even six laciniae. The length of the two pairs of leaves that are directly under the ovary is just as variable as the number of laciniae of the calyx. I measured it in 19 flowers. In 11 of these flowers the calyx had a withered limbus, in 6 of them there were 2 laciniae; in one flower four laciniae were found of which two were 6 mm long and two barely 1 mm, and finally in one flower the calyx had six laciniae 4 mm long. The length of the upper pair of leaves ranged from 3 to 50 mm, that of the stipules from completely rudimentary to 15 mm. The next pair of leaves were from 5 to 118 mm, the stipules from rudimentary to 32 mm. The corolla always had 6 laciniae.*
Your conjecture that in the case of the lancelet the struggle for survival takes place in competition with members of the invertebrate classes was thoroughly justified. Here at least, its only companion and rival in the infertile sand that it inhabits is an Ophelia *which in general appearance and movement resembles the lancelet so closely that at first I thought I had discovered a new red-blooded* Amphioxus *species. The* Ophelia *indeed resembles the other Annelida as little as the lancelet resembles other fish. Our lancelet does not seem to differ specifically from the European type; at least neither Johannes Müller, who examined samples collected by Kröyer, nor Max Schultze, whom I had sent some, could find any difference from the Neapolitan lancelet.*
In wishing you a happy new year, I remain, honoured Sir, sincerely yours. | Fritz Müller.

Carta n.º 22
de [final de dezembro de 1866 e] 1º de janeiro de 1867

De: Charles Darwin
Down. Bromley. Kent. S.E.

Para Fritz Müller

Meu caro senhor,
Sua carta de 2 de novembro contém uma quantidade extraordinária de assuntos interessantes. Que volume de plantas dimórficas produz o sul do Brasil; o senhor observou em um dia tantos ou mais gêneros dimórficos do que todos os botânicos na Europa já o fizeram. Quando meu presente livro estiver concluído, escreverei um artigo final sobre essas plantas, de modo que estou extremamente contente de conhecer suas observações e ver as flores secas; no entanto, lamentaria *muito* se eu o impedisse de publicar sobre o assunto. *Plumbago* é bem novo para mim, embora eu já suspeitasse disso.
É curioso como o dimorfismo prevalece por grupos em todo o mundo, mostrando, como suponho, ser um personagem antigo: assim, ***Hedyotis*** é dimórfico na Índia; os dois outros gêneros da mesma subfamília de ***Villarsia*** são dimórficos na Europa e no Ceilão: um subgênero de *Erythroxylum* é dimórfico no Ceilão? E *Oxalis* com o senhor e no Cabo da Boa Esperança [sic]. Se o senhor puder encontrar um *Oxalis* dimórfico, será um novo ponto, pois todas as espécies conhecidas são trimórficas ou monomórficas. O caso de *Convolvulus* será novo se comprovado. Tenho dúvidas quanto a ***Gesneria*** e muitas vezes fui enganado por vários comprimentos de pistilo. Uma diferença no tamanho dos grãos de pólen seria evidência conclusiva; mas, em alguns casos, os experimentos por fertilização podem por si só decidir a questão. Ainda não conheço nenhum caso de dimorfismo em flores *muito* irregulares; sendo tais flores sempre suficientemente visitadas e cruzadas por insetos. Seu caso de *Eschholtzia* [*Eschscholzia*] é extremamente curioso. Com orquídeas conheço muitos fatos como o que o senhor mencionou sobre o ***Oncidium***.
Faça a gentileza de, na próxima vez em que me escrever, lembrar de informar se o ***Oncidium*** é uma espécie *endêmica*.
Não sei o que pensar sobre sua curiosa especulação sobre a fertilização retardada de certas orquídeas: acredito que os tubos polínicos não chegam ao óvulo em algumas coníferas até que muitos meses tenham se passado. Os pequenos bulbos do semiestéril *Oxalis* começaram a crescer e espero que floresçam; suspeito que sua esterilidade seja quase da mesma natureza de muitas plantas cultivadas.
Mandei o "Genera" de Bentham & Hooker por correio para o senhor. Com respeito às sementes escarlates enviadas em uma carta anterior, dei duas a uma ave, mas elas foram moídas por sua moela e desapareceram. O restante enviei para o Dr. Hooker; ele conhece bem as sementes e diz que pertencem a uma planta da Índia, a *Adenanthera pavonina*. É uma planta de jardim para o senhor? A disseminação de suas sementes é um problema intrigante.
Com cordiais agradecimentos por toda a sua grande gentileza, creia-me, sinceramente,
Charles Darwin.

P.S. 1 de janeiro de 1867
Por alguma demora inexplicável, recebi apenas neste momento cópias de seu artigo. Enviarei três cópias conforme declarado antes; envio por este correio onze cópias; retenho outras dez, uma ou todas as enviarei conforme o senhor solicitar.

Letter no. 22
dated [end of December 1866 and] 1st of January 1867

From Charles Darwin
Down. Bromley. Kent. SE

To Fritz Müller

My dear Sir,
Your letter of Nov 2. contains an extraordinary amount of interesting matter. What a number of dimorphic plants S. Brazil produces; you observed in one day as many or more dimorphic genera than all the botanists in Europe have ever observed. When my present book is finished I shall write a final paper upon these plants, so that I am extremely glad to hear of your observations and to see the dried flowers; nevertheless I shd regretrvations and to see the dried flowers; nevertheless I shd regret much if I prevented you from publishing on the subject. Plumbago *is quite new to me, though I had suspected it.*
It is curious how dimorphism prevails by groups throughout the world, shewing as I suppose that it is an ancient character: thus Hedyotis *is dimorphic in India: the two other genera in the same sub-family with* Villarsia *are dimorphic in Europe and Ceylon: a sub-genus of* Erythroxylum *is dimorphic in Ceylon? And* Oxalis *with you and at the C. of Good Hope If you can find a dimorphic* Oxalis *it will be a new point, for all known species are trimorphic or monomorphic. The case of* Convolvulus *will be new if proved. I am doubtful about* Gesneria *and have been often myself deceived by varying length of pistil. A difference in the size of the pollen-grains wd be conclusive evidence; but in some cases experiments by fertilization can alone decide the point. As yet I know of no case of dimorphism in flowers which are very irregular; such flowers being apparently always sufficiently visited and crossed by insects. Your case of the* Eschholtzia *is extremely curious. With "Orchids" I know of many facts like that which you give about* Oncidium.

Will you be so kind as to remember to tell me, when you next write, whether the Oncidium *is an* endemic *species.*
I do not know what to think about yr curious speculation on the retarded fertilization of certain orchids: I believe the pollen-tubes do not reach the ovule in some coniferous trees until many months have elapsed. The little bulbs of the semi-sterile Oxalis *have begun to grow and I hope will flower; I shd suspect that their sterility was nearly of the same nature with that of many cultivated plants. I have sent off "Bentham's and Hooker's Genera" by post to you. With respect to the scarlet seeds sent in a former letter I gave 2 to a fowl but they were ground up by its gizzard and disappeared. The remainder I sent to Dr. Hooker; he knows the seeds well, and says they belong to an Indian plant the* Adenanthera pavonina. *Is it a garden-plant with you? The dissemination of its seeds is a puzzling problem.*
With cordial thanks for all yr great kindness believe me yours very sincerely,
Charles Darwin

P.S. Jan 1 1867
By some unaccountable delay I have only this moment received copies of your paper. I will send off 3 copies as before stated; I transmit to you by this post 11 copies; I retain 10 copies any or all of which I will send as you may direct.

Notas

1 Conforme consta em https://www.darwinproject.ac.uk/letter?docId=letters/DCP-LETT-5050.xml: O ano é estabelecido pela referência à carta de Fritz Müller, 13 de fevereiro de 1866. A data original de '9' foi riscada e '15' escrito abaixo.

2 Imagem pertencente a Cambridge University Library (DAR 76, pB33ar), original em https://cudl.lib.cam.ac.uk/view/MS-DAR-00076/122" acesso em 28 mar 2025

3 Cambridge University Library (DAR 142, p.100:1r), original em https://cudl.lib.cam.ac.uk/view/ -00099/470.

4 Atualmente espécimes.

5 Diagrama https://archive.org/details/fritzmllerwerkeb2919mlle/page/92/mode/2up acesso em 25/04/2025 às 11:14h

6 Uma das sépalas encontrava-se entalhada na ponta.

7 Um dos três estiletes era do dobro da grossura de cada um dos dois outros, provido de um estigma de dois lóbulos

8 Um dos três estiletes era o dobro da grossura de cada um dos dois outros, provido de um estigma de dois lóbulos.

9 Uma das sépalas encontrava-se entalhada na ponta.

10 Um dos três estiletes era do dobro da grossura de cada um dos dois outros, provido de um estigma de dois lóbulos

11 Um dos três estiletes era o dobro da grossura de cada um dos dois outros, provido de um estigma de dois lóbulos.

12 *Branchiostoma caribaeum*. @ Bernardete. Disponível em https://www.biodiversity4all.org/photos/1094470. Acesso em 09 de outubro de 2024.

CAPÍTULO 3
1867

Carta n.º 23
de 1º de janeiro de 1867

De Fritz Müller
Desterro, Brasil

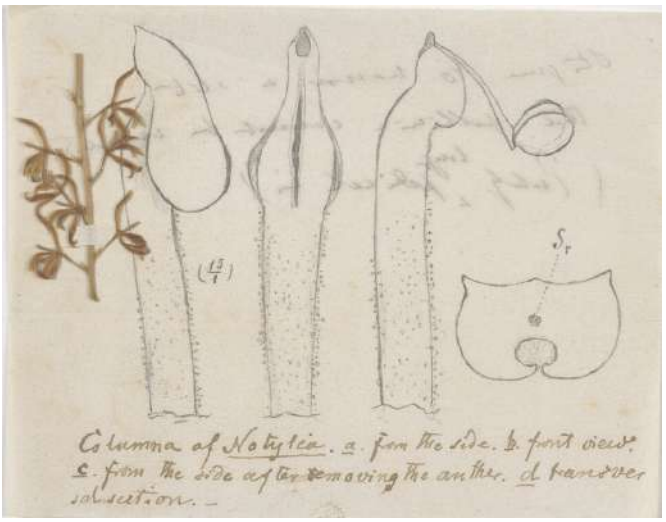
Para Charles Darwin

Meu caro senhor
Na minha última carta (1º de dezembro) eu lhe disse que ***Oncidium flexuosum*** é estéril com o próprio pólen; mais de 80 flores de 8 plantas, que foram fertilizadas com o próprio pólen (retirado da mesma flor ou de uma flor distinta da mesma panícula ou de uma panícula distinta da mesma planta), não produziram uma única cápsula de sementes; as flores caíram cerca de uma semana após a fecundação. – Mas o que é ainda mais curioso, o pólen e o estigma da mesma planta não só são totalmente inúteis para isso, mas até agem como veneno um para o outro! Assim, quatro ou cinco dias após a fertilização, uma cor acastanhada aparece na superfície adjacente ao pólen e ao estigma e, logo depois, toda a polínia torna-se marrom-escuro.
Esse não é o caso quando o senhor traz, em vez do próprio pólen, o pólen de espécies muito diferentes no estigma de ***Oncidium flexuosum***. Entre outros, experimentei a polínia de ***Epidendrum zebra***[1] [***sic***] (muito próxima ou talvez não especificamente distinta de ***Ep. variegatum***). É claro que nenhuma cápsula de sementes foi produzida; 8–9 dias (uma em cerca de 20 flores em 12 dias) após a fertilização, os ovários começaram a encolher, mas mesmo assim o pólen e seus tubos, que às vezes haviam penetrado na parte superior do ovário, tinham uma aparência perfeitamente viçosa, raramente mostrando coloração acastanhada muito fraca e quase imperceptível. — As polínias de ***Ep. fragrans*** também achei perfeitamente viçosas, assim como seus tubos após 5 dias de permanência na câmara estigmática do ***Oncidium flexuosum***.
A ação venenosa do próprio pólen torna-se ainda mais evidente ao se colocar no mesmo estigma duas massas polínicas diferentes. Numa flor de ***Oncidium flexuosum***, em cujo estigma coloquei uma massa do próprio pólen e outra de uma planta distinta dessa espécie, encontrei cinco dias depois a primeira marrom e a última viçosa; em algumas outras flores, 4 ou 5 dias depois de ambas as massas de pólen estarem marrons, e acho que, embora meus experimentos ainda não sejam totalmente decisivos, o próprio pólen sempre matará o pólen de outra planta quando colocado no mesmo estigma. — Agora compare essa ação destrutiva do próprio pólen com a do Epidendrum [zebra], (espécie próxima a ***variegatum***[2]).

Em 15 de dezembro coloquei nos estigmas de algumas flores de ***Onc. flexuosum*** uma massa de pólen de uma planta distinta daquela espécie e uma de *Epidendrum*. — 21 de dezembro ambas as massas de pólen recém se desfazendo com numerosos tubos. — 26 de dezembro ambas as massas de pólen recém se desfazendo em grãos de pólen isolados, a maioria dos quais têm longos tubos; numerosos tubos de cada pólen descem meio caminho rumo ao ovário; a massa de pólen do *Epidendrum* pode ser reconhecida apenas pelo caudículo inalterado. — 30 de dezembro os ovários das duas flores remanescentes (todas as outras tendo sido dissecadas) estão ligeiramente curvados para um lado; deste lado, provavelmente o polén do *Epidendrum* intumescendo em um grau menor do que o outro.
Suspeito que a esterilidade com o pólen das mesmas plantas será muito comum entre as Vandeae e uma das principais causas de sua má propagação; pois os vários espécimes da maioria dessas plantas crescem dispersos nas florestas, a grande distância um do outro e, portanto, a chance de polínias serem trazidas de uma planta distinta não é muito grande.
Já observei um segundo exemplo dessa esterilidade, e da ação tóxica mútua do pólen e do estigma das mesmas plantas. Encontrei um grande cacho de *Notylia* com mais de sessenta flores aromáticas. A fenda que dá acesso à câmara estigmática é menos estreita nesta segunda espécie do que na mencionada em uma de minhas cartas anteriores e uma única massa de pólen pode ser introduzida com bastante facilidade. Eu fertilizei (em 12, 13 e 14 de dezembro) quase todas as flores com pólen do mesmo cacho. Dois dias após a fertilização, as flores murcharam e descobri que as massas de pólen estavam marrom-escuras e não haviam emitido um único tubo. Veja, o senhor, que a ação venenosa do próprio pólen é muito mais rápida aqui do que em ***Oncid. flexuosum***. Restaram oito flores, que não haviam sido fertilizadas, e essas fertilizei (19 e 20 de dezembro) com massas de pólen a partir de um pequeno cacho de uma planta diferente daquela espécie. Duas delas eu dissequei depois, e encontrei o pólen viçoso e tendo emitido numerosos tubos. Os outros seis têm agora bons frutos intumescendo.
Muito diferente do pólen inocente de ***Ep. zebra***, o de Notylia é tão deletério para ***Oncidium flexuosum***

À esquerda: flor de *Notylia lyrata* mostrando a polínia aderida ao estigma.

Abaixo:
Desenho da flor de *Notylia lirata* recorte da carta de 1 de janeiro de 1867 @Cambridge University Library



quanto a polínia da própria planta. Em 14 de dezembro eu coloquei no mesmo estigma de ***Oncidium flexuosum*** uma massa de pólen de uma planta distinta daquela espécie e uma de *Notylia*. — 21 de dezembro: esta última estava marrom assim como a parte vizinha do estigma; a massa de pólen do ***Oncidium*** estava quase fresca; apenas na porção voltada ao pólen de *Notylia* uma faixa acastanhada começou a aparecer entre a massa de pólen e o estigma.
Por mais estranha que possa parecer a ação destrutiva do próprio pólen, pode ser facilmente demonstrado que ele é realmente útil para a planta. Se as flores são estéreis com o próprio pólen e se a introdução de suas próprias massas de pólen na câmara estigmática impede, como faz em ***Oncidium*** e Notylia, a fertilização subsequente por outra polínia, deve ser prejudicial para a planta qualquer desperdício com a nutrição de flores tornadas inúteis pela introdução da própria polínia, é útil livrar-se delas o mais rápido possível. Esta visão é confirmada por uma comparação de ***Oncidium*** e *Notylia*. Em 21 de dezembro, fertilizei numa panícula de ***Oncidium flexuosum*** 36 flores (12 com pólen próprio, 24 com o pólen de uma planta diferente). Em 24 dezembro antes que qualquer diferença tivesse aparecido entre os dois tipos de pólen, os pedicelos e ovários de 55 flores não fertilizadas desta panícula estavam murchando e descoloridos amarelados, enquanto todas as flores fertilizadas tinham ovários verdes intumescidos. A panícula tinha cerca de 160 flores.
Em *Notylia,* ao contrário, quando cerca 5/6 das flores de um cacho foram fertilizadas com o próprio pólen, todas caíram em poucos dias sem prejudicar nenhuma das flores não fertilizadas. Em *Notylia*, a fertilização se efetua muito facilmente cerca de uma semana após a expansão das flores, estando aberta a entrada da cavidade estigmática.
Quanto à *Notylia*, posso acrescentar que néctar é secretado na base das brácteas e também na base da sépala superior. Encontrei néctar na base das brácteas, também em uma pequena espécie de ***Oncidium***.
Por fim, satisfiz meu desejo de examinar pessoalmente o maravilhoso gênero *Catasetum.* Eu tinha três belos racemos do ***Catasetum mentosum*** masculinos e um cacho com apenas três flores de ***Monachanthus*** (provavelmente da mesma espécie). Neste *Catasetum*, uma membrana conecta as antenas com à margem interna da câmara estigmática. Os óvulos são pouco mais rudimentares do que em ***Monachanthus***, e nem tanto quanto, como em muitas outras Vandeae. A superfície

Carta n.º 23 (cont.)

estigmática não é nem um pouco viscosa; mas apesar das massas de pólen (da mesma, bem como de uma planta distinta e também de ***Cattleya leopoldi)***, quando introduzidas, começaram a se dissolver em grupos de grãos de pólen e a emitir tubos, alguns dos quais tinham 2 mm de comprimento... as flores murcharam. As flores femininas, de cor verde uniforme, são muito parecidas com as de ***Monachanthus viridis***, mas a antera é muito menor. Existe um *estipe* e um *disco*; o disco é marrom e *bastante seco*; o estipe é branco, elástico, não conectado com as massas de pólen! Ao tocá-lo, o estipe é ejetado a certa distância assumindo a forma de um hemicilindro. As anteras não se abrem (pelo menos não o fizeram alguns dias depois da expansão das flores, muito depois de os estipes terem sido ejetados). As massas de pólen, consequentemente, permanecem fechadas; embora, sendo muito menores, tinham a forma parecida com as do *Catasetum* e tinham um pequeno caudículo. Trouxe três dessas massas de pólen para a câmara estigmática de *Catasetum*, onde emitiram numerosos tubos polínicos. Infelizmente, eu havia cortado o racemo do *Catasetum*, a fim de preservá-lo dos insetos, e, portanto, não posso dizer se o pólen do ***Monachanthus*** pode ainda ser capaz de fertilizar os óvulos do *Catasetum*. — Certamente os insetos nunca podem efetuar essa fertilização. De qualquer modo este parece-me um dos casos mais interessantes de órgãos rudimentares. Por outro lado, temos um disco em ***Monachanthus***, estipe elástico bem desenvolvido, caudículos e pólen aparentemente bons; por outro lado temos no *Catasetum* uma superfície estigmática capaz de fazer com que esse pólen emita seus tubos, e óvulos aparentemente bons e apesar de tudo isso - da secura do estigma e disco e dos pedicelos não conectados com as massas de pólen enclausuradas, uma absoluta impossibilidade de fertilização.

Quando as massas de pólen de *Catasetum* são introduzidas na entrada da cavidade estigmática de ***Monachanthus***, elas se mostram para fora com metade de seu comprimento; mas no decorrer dos primeiros dias elas são admitidas, por assim dizer, inteiramente, e o estigma se fecha. Essa deglutição das massas de pólen também pode ser observada na *Cirrhaea* e aqui é fácil ver como ela se efetua. A cavidade estigmática tem uma fenda transversal muito estreita, na qual apenas a pontinha das longas massas de pólen pode ser introduzida. Sob a fenda a cavidade se alarga gradualmente e continua em um grande canal que ocupa o centro da coluna; este canal é vazio, enquanto a parte superior da cavidade estigmática está cheia de células viscosas soltas. Agora, a ponta das massas de pólen incha, em contato com o estigma úmido, e assim é forçada para baixo na parte inferior mais larga da cavidade estigmática e, por fim, para o canal da coluna. Claro, o que à primeira vista parece contraditório, as mais espessas massas de pólen devem, primeiro, ser engolidas. Assim, em 25 de dezembro às 7h da manhã fertilizei duas flores de *Cirrhaea* com massas de pólen secas de outra planta dessa espécie (coletada em 3 de dezembro), quatro flores do mesmo cacho com massa do próprio pólen fresco e uma flor com uma massa de pólen muito maior de ***Gongora*** (***bufonia***?). Esta última havia desaparecido às 3h da tarde, quando as outras apareciam com metade de seu comprimento para fora; às 7 horas da noite todas haviam desaparecido, com exceção de uma das velhas massas de pólen, da qual uma pequena parte ainda estava fora.

Estou anexando algumas sementes de nossas duas espécies de ***Gesneria***; elas são, como o senhor pode ver, muito pequenas e provavelmente podem ser sopradas a uma grande distância pelo vento. Ora, existe nas cápsulas de sementes um dispositivo muito delicado que impede as sementes de caírem ao solo sem a ação do vento. As duas valvas permanecem unidas na ponta, e a cápsula só se abre por duas fendas longitudinais, nas superfícies superior e inferior.

A fenda do lado inferior (A) é fechada por duas fileiras de pelos inseridos nas margens das valvas. Portanto, o senhor pode conservar os frutos abertos por um longo tempo sem que caia nenhum único grão, enquanto soprando o senhor os expulsará num instante. Em alguns outros casos, em que os pelos das valvas ou estruturas semelhantes a pelos no orifício da cápsula são combinados com sementes extremamente pequenas (como em grande número de orquídeas, na maioria das **Hepaticae**, no peristômio dos musgos), seu uso parece ser diferente daquele em ***Gesneria***.

Amanhã partirei para uma excursão botânica no continente, onde pretendo passar umas duas semanas e de onde espero não regressar sem algumas notícias interessantes.

Com todos os bons votos e profundo respeito creia-me, caro senhor, muito sinceramente seu, Fritz Müller.

©Luciano Pedrosa

Cirrhaea dependens

Letter no. 23
dated January 1st, 1867

From Fritz Müller
Desterro, Brazil

To Charles Darwin

My dear Sir,
In my last letter (Decbr. 1th) I told you that Oncidium flexuosum *is sterile with own pollen; more than 80 flowers of 8 plants, which were fertilized with own pollen (taken either from the same flower of from a distinct flower of the same panicle or from a distinct panicle of the same plant) yielded not a single seed-capsule; the flowers fell off about a week after fertilization.— But what is still more curious, pollen and stigma of the same plant are not only entirely useless to, but even act as a poison to each other! Thus, four or five days after fertilization a brownish colour appears on the adjoining surface of the pollen and stigma and soon afterwards the whole pollinium is rendered dark-brown.*
This is not the case when you bring instead of own pollen, the pollen of widely different species on the stigma of Oncidium flexuosum. *Among others I tried the pollinia of* Epidendrum zebra *(nearly allied to, or perhaps not specifically distinct from* Ep. variegatum*). Of course no seed-capsules were produced; 8–9 days (in one out of about 20 flowers 12 days) after fertilization the germs began to shrink, but even then the pollen and its tubes which sometimes had penetrated in the upper part of the germ, had a perfectly fresh appearance, rarely showing a very faint scarcely perceptible brownish colour.— The pollinia of* Ep. fragrans *also I found to be perfectly fresh, as well as their tubes after 5 days stay in the stigmatic chamber of* Oncidium flexuosum.
The poisonous action of own pollen becomes still more evident, on placing on the same stigma two different pollen-masses. In a flower of Oncidium flexuosum, *on the stigma of which I had placed one own pollen-mass and one of a distinct plant of the species, I found five days after the former brown, the latter fresh; in some other flowers 4 or 5 days after both the pollen-masses were brown, and I think, although my experiments are not yet quite decisive, that own pollen will always kill the pollen of another plant when placed on the same stigma.— Now compare this destructive action of own pollen with that of* Epidendrum *(species allied to* variegatum*).*
Debr. 15 I placed on the stigmas of some flowers of Onc. flexuosum *one pollen-mass from a distinct plant of that species and one of* Epidendrum.— *Debr. 21th both the pollen-masses fresh melting with numerous tubes. — Dec. 26 both the pollen-masses dissolved into single pollen-grains, most of which have long tubes; numerous tubes of either pollen descend half way down the germen; the pollen-mass of* Epidendrum *is to be reconnoitred only by the unaltered caudicula. Dec. 30 the germs of the two resting flowers (all the others having been dissected) are slightly curved to one side; this side, probably that of the* Ep.*-pollen swelling to a lesser degree than the other.*
I suspect that the sterility with the same plants pollen will be very common among Vandeae and one of the principal causes of them seeding so badly; for the several specimens of most of these plants grow scattered in the forests, at great distance from one another and thus the chance of pollinia being brought from a distinct plant is not very great.
I already observed a second instance of this sterility, and of the mutual poisonous action of the same plants pollen and stigma. I found a large raceme of a Notylia *with more than sixty aromatic flowers. The slit lending to the stigmatic chamber is less narrow in this second species than in that mentioned in one of my former letters and a single pollen-mass might be introduced rather easily. I fertilized (Dec. 12th 13th 14th) almost all the flowers with pollen from the same raceme. Two days after fertilization the flowers withered and I found that the pollen-masses were dark brown and had not emitted a single tube. You see*

Letter no. 23 (cont.)

the poisonous action of own pollen is here much more rapid, than in Oncid. flexuosum. *There remained eight flowers, which had not been fertilized, and these I fertilized (Decbr. 19th 20th) with pollen-masses from a small raceme of a different plant of the species. Two of them I afterwards dissected and found the pollen fresh and having emitted numerous tubes. The other six have now fine swelling pods.*
Very different from the innocent pollen of Ep. zebra, *that of* Notylia *is as deletery to* Oncidium flexuosum *as are this latter plants own pollinia. Dec. 14 I placed on the same stigma of* Oncidium flexuosum *one pollen-mass from a distinct plant of that species and one of* Notylia. *Decbr. 21: the latter was brown as well as the neighbouring part of the stigma; the* Oncidium *pollen-mass was nearly fresh; only on the side towards the* Notylia*-pollen a brownish stripe began to make its appearance between pollen-mass and stigma. Strange as the destructive action of own pollen may appear, it may be easily shown to be of real use to the plant. If flowers are sterile with own pollen and if the introduction of own pollen-masses into the stigmatic chamber prevents, as it does in* Oncidium *and* Notylia *the subsequent fertilization by other pollinia, it must be injurious to the plant to waste anything in the nutrition of flowers rendered useless by the introduction of own pollinia, and useful to become rid of them as soon as possible.10 This view is confirmed by a comparison of* Oncidium *and* Notylia. *Decbr. 21th I fertilized on a panicle of* Oncidium flexuosum *36 flowers (12 with own pollen, 24 with pollen from a distinct plant). Decbr. 24th before any difference had appeared between the two kinds of pollen the peduncles and germs of 55 not fertilized flowers of this panicle were withering and discoloured yellowish, while all the fertilized flowers had green swelling germens. The panicle had about 160 flowers.*

In Notylia *on the contrary, when about 5/6 of the flowers of a raceme were fertilized with own pollen, they all fell off in a few days without injuring even one of the not fertilized flowers. In* Notylia *fertilization is much easily effected a week or so after the expansion of the flowers, the entrance of the stigmatic cavity being open.*
As to Notylia *I may add that nectar is secreted at the base of the bracteae and also at the base of the upper sepalon. I found nectar at the base of the bracteae in a small species of* Oncidium *also.*
At last I have gratified my wish of examining myself the wonderful genus Catasetum. *I had three fine racemes of the male* Catasetum mentosum *and one raceme with only three flowers of* Monachanthus *(probably of the same species). In this* Catasetum *a membrane connects the antennae with the interior margin of the stigmatic chamber. The ovula are scarcely more rudimentary than in* Monachanthus, *and not so much so, as in many other Vandeae. The stigmatic surface is not viscid at all; but notwithstanding pollen-masses (from the same as well as from a distinct plant and also from* Cattleya leopoldi), *when introduced, began to dissolve into groups of pollen grains and to emit tubes, some of which were 2 mm long,… the flowers withered.—*
The female flowers, of a uniform green colour, are much like those of Monachanthus *viridis, but the anther is much smaller. There is a pedicellus and disk; the disk is brown, and quite dry; the pedicellus white, elastic, not connected with the pollen-masses! On touching it, the pedicellus is ejected at some distance assuming the form of a hemicylinder. The anthers do not open (at least they had not done so some days after the expansion of the flowers, long after the pedicelli having been ejected). The pollen-masses consequently remain enclosed; although being much smaller, they ressembled in shape those of* Catasetum

Letter no. 23 (cont.)

and had a small caudiculus. I brought three of these pollen-masses into the stigmatic chamber of Catasetum, *where they emitted numerous pollen-tubes. Infortunately I had cut off the raceme of* Catasetum, *in order to preserve it from insects, and thus I am unable to say whether the pollen of* Monachanthus *may as yet be able to fertilize the ovules of* Catasetum.— *Certainly insects can never effect this fertilization. At all events this seems to me to be one of the most interesting cases of rudimentary organs. We have on the one hand in* Monachanthus *a disk, a well developed elastic pedicellus, caudiculi and apparently good pollen, we have on the other hand in* Catasetum *a stigmatic surface able to cause this pollen to emit its tubes, and apparently good ovules and in spite of all this—from the dryness of the stigma and disk and from the pedicelles not connected with the enclosed pollen-masses an utter impossibility of fertilization.*

When the pollen-masses of Catasetum *are introduced into the entrance of the stigmatic cavity of* Monachanthus, *they peep out at half their length; but in the course of the first days they are allowed, as it were, entirely, and the stigma is shut. This swallowing of the pollen-masses is also to be observed in* Cirrhaea *and here it is easy to see how it is effected. The stigmatic cavity has a very narrow transversal slit into which only the very tip of the long pollen-masses may be introduced. Under the slit the cavity widens gradually and continues into a large canal occupying the center of the columna; this canal is empty, while the upper part of the stigmatic cavity is filled with loose viscid cells. Now the tip of the pollen-masses in contact with the humid stigma swells and thus is forced down into the wider inferior part of the stigmatic cavity and at last into the canal of the columna. Of course, what at first sight appears contradictory, the thickest pollen-masses must be swallowed first. Thus Decbr. 25th at 7h in the morning I fertilized two flowers of* Cirrhaea *with dry pollen-masses of another plant of the species (collected Decbr. 3d), four flowers of the same raceme with fresh own pollen-masses and one flower with a much larger pollen-mass of* Gongora (bufonia?). *This latter had disappeared at 3h in the afternoon, when the others peeped out half their length; at 7h in the evening all had disappeared, with exception of one of the old pollen-masses of which a small part as yet peeped out.*

I enclose some seeds of our two species of Gesneria; *they are, as you see, very small and may probably be blown at a great distance by the wind. Now there is in the seed-capsules a very fine contrivance preventing the seeds from falling to the ground without the action of the wind. The two valves remain united at the tip, and the pod only opens by two longitudinal slits, on its upper and under surfaces.*

The slit on the under side (A) is shut by two rows of hairs inserted on the margins of the valves. So you may conserve the open pods for a long time without a single grain falling out, whereas by blowing you will drive them out in a moment. In some other cases, in which hairs on the valves, or hair-like processes on the orifice of the capsule are combined with exceedingly small seeds (as in a great number of Orchids, in most Hepaticae, in the peristome of mosses) their use seems to be different from what it is in Gesneria.

I am to start to morrow for a botanical excursion on the continent, where I intent to spend a couple of weeks and whence I hope I shall not return without some interesting news.

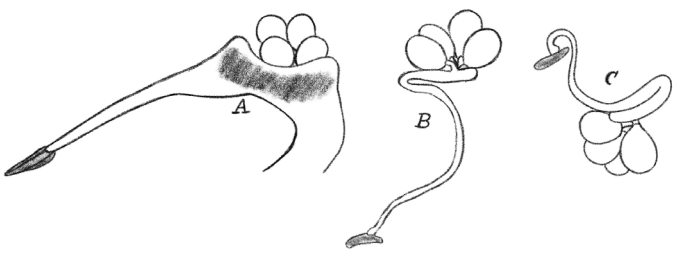
With every good wish and profound respect believe me, dear Sir, very sincerely yours Fritz Müller.

Carta n.º 24
de 2 de fevereiro de 1867

De Fritz Müller
Desterro

Para Charles Darwin

Meu caro senhor
Agradeço-lhe muito a sua simpática carta (sem data)[3] em que pergunta sobre o número de cápsulas produzidas pela ***Maxillaria*** com cápsulas maiores. Fui informado por um colecionador francês, M. Gautier, que é ***Maxillaria tetragona***; no entanto, nem sempre se pode confiar nos nomes que ele menciona. Em plantas grandes que crescem em rochas e cobrindo frequentemente mais de um pé quadrado [0,092903 m²], pode-se às vezes encontrar meia dúzia ou mais, enquanto plantas menores crescendo em árvores raramente rendem mais de uma ou duas. Acho que dificilmente 20% das flores produzem cápsulas de sementes. A espécie também é interessante em alguns outros aspectos. Os estipes bífidos da polínia executam o mesmo movimento, que o senhor descreveu em ***Maxillaria ornithorhyncha,*** as massas de pólen direita e esquerda são conectadas por um tecido elástico semelhante ao do caudículo.
Enquanto em todas as outras Vandeae que eu examinei (*Notylia, Cirrhaea, Ornithocephalus, Polystachya*, ***Aëranthus* [*Aeranthes*], *Oncidium***, *Cyrtopodium* e várias outras espécies de ***Maxillaria***), as margens das valvas das cápsulas de sementes estão cobertas de pelos higroscópicos — não consegui encontrá-los nos frutos maduros dessa espécie; mas existem alguns pelos dispersos e rudimentares nas cápsulas jovens.
Envio ao senhor tubos polínicos retirados de uma cápsula jovem desta ***Maxillaria*** mostrando as franjas que de seis fitas longitudinais estendem-se entre os óvulos. Ao comparar esses tubos polínicos com os de ***Cattleya leopoldi***, o senhor ficará impressionado com uma diferença notável.
Em ***Maxillaria*** (e com uma única exceção em todas as nossas Vandeae), os tubos polínicos permanecem viçosos em todo o seu comprimento; em *Cattleya* (assim como em todas as nossas Epidendreae), a parte superior dos tubos polínicos logo se torna seca e negra; isso evidentemente é uma consequência da câmara estigmática ser fechada em Vandeae, enquanto permanece aberta e o pólen exposto ao ar em Epidendreae.
Já lhe disse em minha última carta que em *Notylia* e em ***Oncidium flexuosum*** o pólen e o estigma da mesma planta agem, por assim dizer, como um veneno um sobre o outro; é também o caso do curioso ***Oncidium unicorne*** e de outra espécie que parece muito próxima de ***Oncidium pubes***.
Tive numerosos racemos de uma segunda espécie de *Cirrhaea* (talvez *C. dependens* Rchb.f. [(Lodd.) Loudon]) interessantes pela extrema variabilidade das cores de suas flores. Eu não pude fertilizar esta espécie com polínia fresca, embora pudesse ser feito facilmente depois de secar, meia hora ou uma hora. Isso provavelmente impedirá que as flores sejam fertilizadas com pólen da mesma planta. O disco nesta espécie é provido de um gancho que facilita a sua retirada.
Agora começa a florescer aqui uma pequena orquídea curiosa, quero dizer *Ornithocephalus*.



Releitura do desenho existente na carta 23 de 2 de fevereiro de 1867[4]. @Cambridge University Library

©Yasmin Guimarães Martins Valderramas

©Adriano Maruyama

Brassavola tuberculata

O leito da antera possui uma pequena crista transversal na margem anterior; o pedicelo da polínia passando por essa crista forma um ângulo obtuso; assim que a polínia é removida por uma ligadura elástica do pedicelo, esse ângulo obtuso se transforma em um muito agudo e, subsequentemente, por um movimento higroscópico, o estipe se curva de maneira muito singular e elegante. Na água, o estipe retorna à forma anterior. As duas cápsulas de ***Monachanthus*** que fertilizei (25 de dezembro) com pólen de ***Catasetum mentosum*** já têm 7 cm de comprimento e igual de circunferência.

A planta de ***Oncidium flexuosum*** na qual eu tinha fertilizado algumas flores simultaneamente com pólen de uma planta distinta da espécie e com pólen de ***Epidendrum zebra***, tendo morrido por acidente, repeti o experimento em outra planta; o resultado foi o mesmo e eu me convenci de que é realmente o lado do pólen do ***Epidendrum*** que cresce menos e o do pólen do ***Oncidium*** que cresce mais rapidamente.

Fiz nas primeiras semanas de janeiro uma agradável excursão pelo continente, subindo o rio Cubatão até a colônia alemã Theresópolis; e trouxe para casa uma bela coleção de Orquídeas vivas, entre as quais uma grande planta provavelmente pertencente aos *Catasetum*. O senhor afirma em seu livro de Orquídeas que florescem em sua vizinhança 13 espécies de orquídeas; no Cubatão pode-se coletar nos galhos de uma única Cedrela velha um número ainda maior de espécies: meia dúzia de ***Maxillaria***, quatro ou cinco pequenos *Pleurothallis*, um par de ***Oncidium***, *Leptotes bicolor*, etc. A bela ***Miltonia cereola*** era muito abundante. A característica mais marcante da flora de orquídeas de Theresópolis era a abundância e variedade de ***Maxillaria*** e a ausência total (até onde vi) de *Cattleya,* ***Amphiglottis,*** *Brassavola*, que são as formas litorâneas dominantes. *Epidendrum* em geral parecem ser muito mais raros do que aqui, onde já conheço 13 espécies....

Letter no. 24
dated February 2nd, 1867

From Fritz Müller
Desterro

To Charles Darwin

My dear Sir
I am much obliged to you for your kind letter (without date)1 in which you ask about the number of capsules produced by the Maxillaria *with the larger pods. I am told by a french collector M. Gautier that it is the* Maxillaria tetragona*; however his names are not always to be relied upon.— On large plants growing on rocks and covering often more than a square-foot you may sometimes find half a dozen or more, whilst smaller plants growing on trees yield rarely more than one or two. I think that hardly 20% of the flowers produce seed-capsules. The species is interesting in some other respects also. The bifid pedicelli of the pollinia execute the same movement, you have described in* Maxillaria ornithorhyncha, *the right and left pollen masses are connected by an elastic tissue like that of the caudicle. Whereas in all other Vandeae, I examined* (Notylia, Cirrhaea, Ornithocephalus, Polystachya, Aëranthus, Oncidium, Cyrtopodium *and several other species of* Maxillaria*), the margins of the valves of the seed-capsules are beset with hygroscopic hairs, I could not find them in the ripe pods of this species; but there are some scattered and rudimentary hairs in the young capsules.*
I send you pollen-tubes taken out of a young pod of this Maxillaria *showing the fringes which from the six longitudinal ribbons extend between the ovula. On comparing these pollen-tubes with those of* Cattleya leopoldi *you will be struck by a remarkable difference.*
In Maxillaria *(and with a single exception in all our Vandeae) the pollen-tubes remain fresh in their whole length; in* Cattleya *(as well as in all our Epidendreae) the upper part of the pollen-tubes soon becomes dry and black; this evidently is a consequence of the stigmatic chamber being shut in Vandeae, whilst it remains open and the pollen exposed to air in Epidendreae.*
I already told you in my last letter, that in Notylia *and in* Oncidium flexuosum*, pollen and stigma of the same plant act, as it were, as a poison on each other; this is also the case with the curious* Oncidium unicorne *and with another species which seems to be nearly related to* Oncidium pubes.
I have had numerous racemes of a second species of Cirrhaea *(perhaps the* C. dependens *Rchb. f.) interesting by the extreme variability of the colours of its flowers. I could not fertilize this species with fresh pollinia whilst it might be done easily after they had dried half an hour or an hour. This probably will prevent the flowers being fertilized with the same plants pollen. The disk in this species is provided with a hook facilitating its being taken away.*
There begins now to flower here a curious small Orchid, viz. Ornithocephalus.
(Drawing in the Portuguese version)
The anther-bed has a small transverse ridge on the anterior margin; the pedicellus of the pollinium passing over this ridge forms an obtuse angle; as soon as the pollinium is removed by an elastic binding of the pedicellus, this obtuse angle is transformed into a very acute one and subsequently by an hygroscopic movement, the pedicellus is curved in a very singular and elegant manner. In water the pedicellus returns to the former form. The two pods of Monachanthus *which I fertilized (Dec. 25) with pollen of* Catasetum mentosum *are now already 7 cm long and as much in circumference.*
The plant of Oncidium flex.*, on which I had fertilized some flowers simultaneously with pollen from a distinct plant of the species and with pollen of* Epidendrum zebra*, having perished by an accident I have repeated the experiment on another plant; the result has been the same and I have satisfied myself that it is indeed the side of the* Epidendrum*-pollen which grows less and that of the* Oncidium*-pollen which grows more rapidly.*
I have made in the first weeks of January a pleasant excursion on the continent, up the river Cubatão to the German colony Theresopolis; and have brought home a fine collection of living Orchids, among which a large plant probably belonging to the Catasetidae. You state in your Orchis-book that there are flourishing in your neighbourhood 13 species of Orchids; now on the Cubatão you may collect on the branches of a single old Cedrela*-tree even a larger number of species: half a dozen* Maxillariae*, four or five small* Pleurothallidae*, a couple of* Oncidia*, the* Leptotes bicolor *etc. The beautiful* Miltonia cereola *was very abundant.— The most striking feature of the Orchid-flora of Theresopolis was the abundance and variety of* Maxillariae *and the entire absence (as far I have seen) of the* Cattleyae*, the* Amphiglott epidendra, the Brassavola*, which are the dominant littoral forms.* Epidendra *in general seem to be much more rare than here, where I already know 13 species....*

Carta n.º 25
de 7 de fevereiro [1867]

De Charles Darwin
Down | Bromley. | Kent. SE

Para Fritz Müller

Meu caro senhor,
Sinto-me muito culpado por não ter agradecido antes por sua carta de 1º de dezembro, que continha muitas informações valiosas. A razão é que tenho estado muito ocupado fazendo alterações no manuscrito do meu livro sobre animais domésticos etc., que finalmente está nas mãos da gráfica. Estou muito grato pelas sementes de ***Cordia*** que estão plantadas e se eu puder fazê-las florescer, será muito interessante para mim. Sua carta me informou muito sobre diversos pontos de valor para mim. O senhor me comunicou muito mais casos do que dois ou três botânicos juntos.
Citei sua evidência sobre a autoesterilidade do ***Oncidium flexuosum***; dizem que é nativo do Brasil, mas gostaria muito de saber se é natural do seu distrito.
Tenho muitos casos notáveis de autoesterilidade semelhante com orquídeas, mas até agora sempre os atribuí ao cultivo sob condições não naturais e isso torna o seu caso muito interessante para mim. Esta é uma carta muito enfadonha, mas não queria adiar mais o agradecimento.
Creia-me, meu caro senhor,
Atenciosamente,

CH. Darwin
P.S. O senhor poderia fazer a gentileza de me dizer se devo me dirigir ao senhor como professor ou Dr. Fritz Müller

Letter no. 25
dated February 7, [1867]

From Charles Darwin
Down. | Bromley. | Kent. S.E.

To Fritz Müller

My dear Sir,
I feel very guilty at not having sooner thanked you for your letter of Dec 1. which contained much valuable information. The reason has been that I have been very busy in making alterations in my M.S. for my book on domestic animals, etc. which is at last in the printer's hands. I am very much obliged for the seeds of Cordia *etc. which are planted and if I can make them flower will be highly interesting to me. Your letter told me much on many points of value to me. You have communicated to me many more cases than any two or three botanists put together.*
I have quoted your evidence on the self-sterility of Oncidium flexuosum; *it is said to be a native of Brazil, but I much wish to know whether it is a native of your district.*
I have many striking cases of similar self-sterility with Orchids, but have hitherto always attributed them to cultivation under unnatural conditions and this makes your case very interesting to me.
This is a very dull letter, but I did not wish to defer any longer thanking you.
Believe me my dear Sir, yours very sincerely,

Ch. Darwin
P.S. Would you be so good as to tell me whether I ought to direct to you as Professor or Dr. Fritz Müller

Carta n.º 26
de 22 de fevereiro [1867]

De Charles Darwin
Down Bromley Kent

Para Fritz Müller

Meu caro senhor
Sua última carta de 1° de janeiro é mais valiosa para mim do que até algumas das anteriores. O fato de o próprio pólen ser venenoso é bastante extraordinário; citarei seus comentários e explicações após apresentar os fatos anteriores. A causa da decomposição pode ser devido a criptógamas parasitas? Ficaria muito grato se me informasse em breve se ***Oncidium flexuosum*** é natural do seu distrito. Essas suas observações serão um acréscimo muito valioso à minha discussão sobre as plantas auto incompatíveis. Nunca houve caso mais curioso do que o da condição rudimentar dos órgãos em *Catasetum*. Isso explica o fato, que me foi assegurado, de que *Catasetum* em alguns países, não raramente produz cápsulas de sementes. Suas observações também sobre a sucção das massas de pólen e a dispersão das sementes na ***Gesneria*** são todas muito novas para mim. Espero que o senhor mantenha um registro de todas as suas diversas observações, pois assim, depois, o senhor pode publicar um livro maravilhoso.
Embora o senhor tenha me ajudado tanto de muitas maneiras, vou implorar por qualquer informação sobre dois outros assuntos. Estou preparando uma discussão sobre "seleção sexual" e quero muito saber o quão baixo na escala animal se estende a seleção sexual de um tipo particular. O senhor conhece algum animal inferior organizado, em que os sexos são separados e em que o macho difere da fêmea nas armas de ataque, como os chifres e presas de mamíferos machos, ou em plumagem vistosa e ornamentos como pássaros e borboletas? Não me refiro a caracteres sexuais secundários pelos quais o macho é capaz de descobrir a fêmea, como as antenas emplumadas das mariposas, ou pelas quais o macho é capaz de agarrar a fêmea, como as curiosas pinças descritas por senhor em alguns dos crustáceos inferiores. Mas o que eu quero saber é quão baixo na escala ocorrem diferenças sexuais que requerem algum grau de autoconsciência nos machos, como armas pelas quais eles lutam pela fêmea, ou ornamentos que atraem o sexo oposto. Quaisquer diferenças entre machos e fêmeas que seguem diferentes hábitos de vida teriam que ser excluídas. Acho que senhor verá facilmente o que desejo aprender. *A priori* nunca teria sido previsto que os insetos fossem atraídos pela bela coloração do sexo oposto, ou pelos sons emitidos pelos vários instrumentos musicais dos ortópteros machos. Não conheço ninguém com tanta probabilidade de responder a essa pergunta quanto senhor e seria grato por qualquer informação ainda por menor que seja.
Meu segundo assunto refere-se à expressão de semblante, ao qual me dedico há muito tempo, e tenho grande interesse; mas infelizmente não me detive quando surgiu a oportunidade de observar várias raças de Homem. Ocorreu-me que senhor poderia, sem muita dificuldade, fazer algumas observações para mim no decorrer de alguns meses em homens negros, ou possivelmente em nativos sul-americanos; embora eu me preocupe mais com os negros. Consequentemente, incluo algumas perguntas como um guia e se senhor me responder pelo menos uma ou duas, eu me sentiria verdadeiramente grato. Estou pensando em escrever um pequeno ensaio sobre a origem da humanidade, pois tenho sido ridicularizado por ocultar minhas opiniões; e devo fazer isso imediatamente após a conclusão de meu livro atual. Nesse caso, devo adicionar um capítulo sobre a causa ou o significado da expressão.
Com gratidão por toda a sua grande bondade e sincera admiração de todos os seus poderes de observação, eu permaneço, meu caro senhor, seu muito sinceramente

C. Darwin
P.S. | Senhor não deve se preocupar muito com essas questões, mas, possivelmente, no decorrer de alguns meses, poderá observar para mim um ou dois pontos. Eu enviei cópias para outras partes do mundo, uma resposta dentro de 6 ou 8 meses chegaria a tempo.
Se o senhor mantiver o assunto ocasionalmente em sua mente, e oportunidade de observar alguns poucos casos, como por exemplo (4) ou (5) ou (13) etc. quase certamente ocorreria.
Mas o senhor não deve se importunar com um assunto que lhe parecerá insignificante, mas que tem, estou certo, algum interesse considerável.

Letter no. 26
dated February 22, [1867]

From Charles Darwin
Down Bromley Kent

To Fritz Müller

My dear Sir,
Your last letter of Jan. 1. is more valuable to me even than some of your previous ones. The fact about the own-pollen being poisonous is quite extraordinary; I will quote your remarks and explanation after giving your former facts. Can the cause of the decay be due to parasitic cryptogams? I should be very much obliged to you if you wd. inform me soon whether Oncidium flexuosum *is a native of your district. These observations of yours will be a most valuable addition to my discussion on self-impotent plants. There never was a more curious case than that of the rudimentary condition of the organs in* Catasetum. *It explains the fact, which I have been assured of, that* Catasetum *in some countries not rarely produces seed-capsules. Your facts also about the sucking in of the pollen-masses and of the dispersal of the seeds in* Gesneria *are all quite new to me. I hope you keep a record of all your miscellaneous observations, for you might thus hereafter publish a wonderful book.*
Although you have aided me to so great an extent in many ways, I am going to beg for any information on two other subjects. I am preparing a discussion on "sexual selection", and I want much to know how low down in the animal scale sexual selection of a particular kind extends. Do you know of any lowly organized animals, in which the sexes are separated and in which the male differs from the female in arms of offence, like the horns and tusks of male mammals, or in gaudy plumage and ornaments as with birds and butterflies? I do not refer to secondary sexual characters by which the male is able to discover the female, like the plumed antennæ of Moths, or by which the male is enabled to seize the female, like the curious pincers described by you in some of the lower crustaceans. But what I want to know is how low in the scale sexual differences occur which require some degree of self-consciousness in the males, as weapons by which they fight for the female, or ornaments which attract the opposite sex. Any differences between males and females which follow different habits of life wd have to be excluded. I think you will easily see what I wish to learn. A priori it wd never have been anticipated that insects wd have been attracted by the beautiful colouring of the opposite sex, or by the sounds emitted by the various musical instruments of the male Orthoptera. I know no one so likely to answer this question as yourself. and should be grateful for any information however small.
My second subject refers to expression of countenance, to which I have long attended, and in which I feel a keen interest; but to which unfortunately I did not attend when I had the opportunity of observing various races of Man. It has occurred to me that you might without much trouble make a few observations for me in the course of some months on negros, or possibly on native S. Americans; though I care most about negros. Accordingly I enclose some questions as a guide and if you cd answer me even one or two I should feel truly obliged. I am thinking of writing a little essay on the origin of Mankind, as I have been taunted with concealing my opinions; and I should do this immediately after the completion of my present book. In this case I should add a chapter on the cause or meaning of Expression.
With gratitude for all your great kindness and sincere admiration of all your powers of observation I remain, my dear Sir yours very sincerely,

C. Darwin
PS. You must not give yourself any great trouble about these questions, but possibly you might in the course of a few months be able to observe for me one or two points. I have sent copies to other quarters of the world an answer within 6 or 8 months wd be in time.
If you kept the subject occasionally before your mind, an opportunity of observing some few cases, such for instance as (4) or (5) or (13) etc. would almost certainly occur.— But you must not plague yourself on a subject which will appear trifling to you, but has, I am sure, some considerable interest.

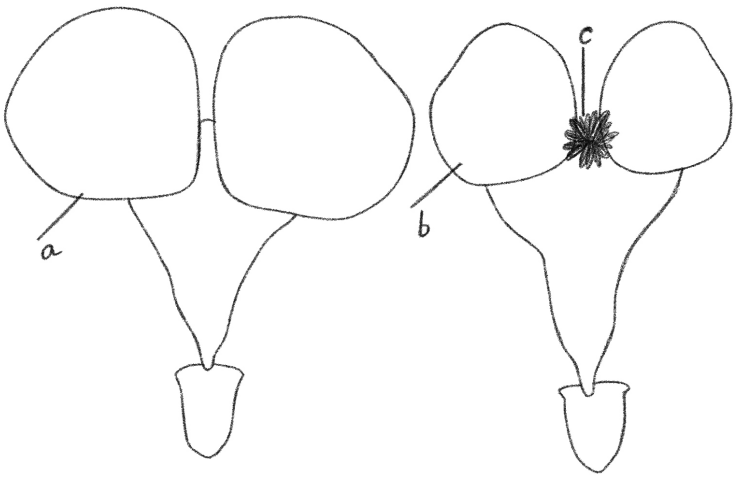
Carta n.º 27
de 4 de março de 1867

De Fritz Müller
Desterro, Brasil,

Para Charles Darwin

Meu caro senhor
Estou muito grato ao senhor, e agradeço-lhe cordialmente pelo *Genera Plantarum* de Bentham e Hooker, que recebi em devido tempo e que já me foram muito úteis. O "*conspectus generum*" e a lista das formas anormais e relacionadas que encabeçam cada ordem facilitam extraordinariamente a tarefa de encontrar o nome de qualquer gênero desconhecido. Fiquei surpreso ao ver que os autores nunca tiveram a oportunidade de examinar as sementes de algumas de nossas plantas mais comuns e conspícuas, como *Schizolobium* e ***Norantea.*** Ficaria muito contente se pudesse satisfazer algum desejo que os autores possam ter a respeito da nossa flora.
Também tenho que agradecer a sua amável carta de 1º de janeiro, e agora irei primeiro responder às perguntas que senhor faz nessa carta. Quanto a *Adenanthera pavonina*, a única árvore, que eu conheço, fica em um jardim; mas eu nem mesmo suspeitava que tivesse sido plantada lá, e menos ainda, (pois somos muito ricos em Mimoseae) que a espécie tinha sido introduzida da Índia. A ***Oncidium flexuosum*** é uma espécie endêmica[5] e é até mesmo a espécie mais comum desse gênero. Agora há floração de outra espécie comum de ***Oncidium***, talvez ***O.micropogon*** Rchb.f. em que o pólen e o estigma da mesma planta individual têm a mesma ação deletéria um sobre o outro, o que *ocorre* em ***O. flexuosum***, ***unicorne*** e ***pubes***(?)**.** Este também é o caso com uma espécie de *Gomeza* R.Br. [*Gomesa*] (*Rodriguezia* Lindl.) e com um pequeno, mas extremamente bonito ***Sigmatostalix*** Rchb.f. (***S. tricolor*** n. sp.?) As mesmas plantas de Gomeza [Gomesa] e das várias espécies de ***Oncidium*** sobre as quais constatei esse fato, eram férteis com pólen de outras plantas da espécie. De ***Sigmatostalix,*** tenho apenas uma planta com flor.
(espécime seco) Flor de *Gomeza* [*Gomesa*]**,** dividida longitudinalmente 3 dias após a fertilização com pólen próprio.[6]
Outra Orquídea relacionada, que inclusive é colocada no mesmo gênero (***Odontoglossum***) com *Gomeza* [*Gomesa*] pelo Sr. Reichenbach, a *Aspasia lunata*, é fértil com o próprio pólen; eu tive uma única flor que, sendo fertilizada com seu próprio pólen, está produzindo uma cápsula de sementes.
Já tive várias espigas de *Notylia* (*pubescens*?) das quais não pude fertilizar as poucas flores que observei no ano passado. A fenda estigmática, extremamente estreita, quando a flor se expande, alarga-se gradualmente ao longo dos dias seguintes e 2 ou 3 dias depois a fertilização é efetuada com bastante facilidade. Mesmo durante o primeiro dia, às vezes consegui introduzir massas de pólen *secas.* O estigma só tem lugar para uma massa de pólen, como também é o caso do *Ornithocephalus*, de modo que em *Notylia* cada polinário pode fertilizar duas e em *Ornithocephalus*, quatro flores. (Em algumas Vandeae com 4 massas de pólen, o par anterior cobre o posterior tão completamente, que o último pode tocar o estigma somente após a remoção do primeiro; e, portanto, cada polinário é capaz de fertilizar duas flores; assim é, por exemplo, com *Dichaea* e com a mais bela de todas as nossas Vandeae, a *Zygopetalum maxillare*). Como em nossa outra *Notylia*, o pólen das mesmas plantas individuais logo se torna marrom-escuro na câmara estigmática, enquanto o pólen de qualquer outra planta da espécie permanece viçoso, emite tubos etc.
Todos os epidendros, até agora tentei, são férteis com o próprio pólen; mas, a partir de alguns experimentos com *Epidendrum cinnabarinum,* suspeito que eles serão menos férteis com o próprio pólen do que com o pólen de uma planta distinta. De várias flores fertiliza-

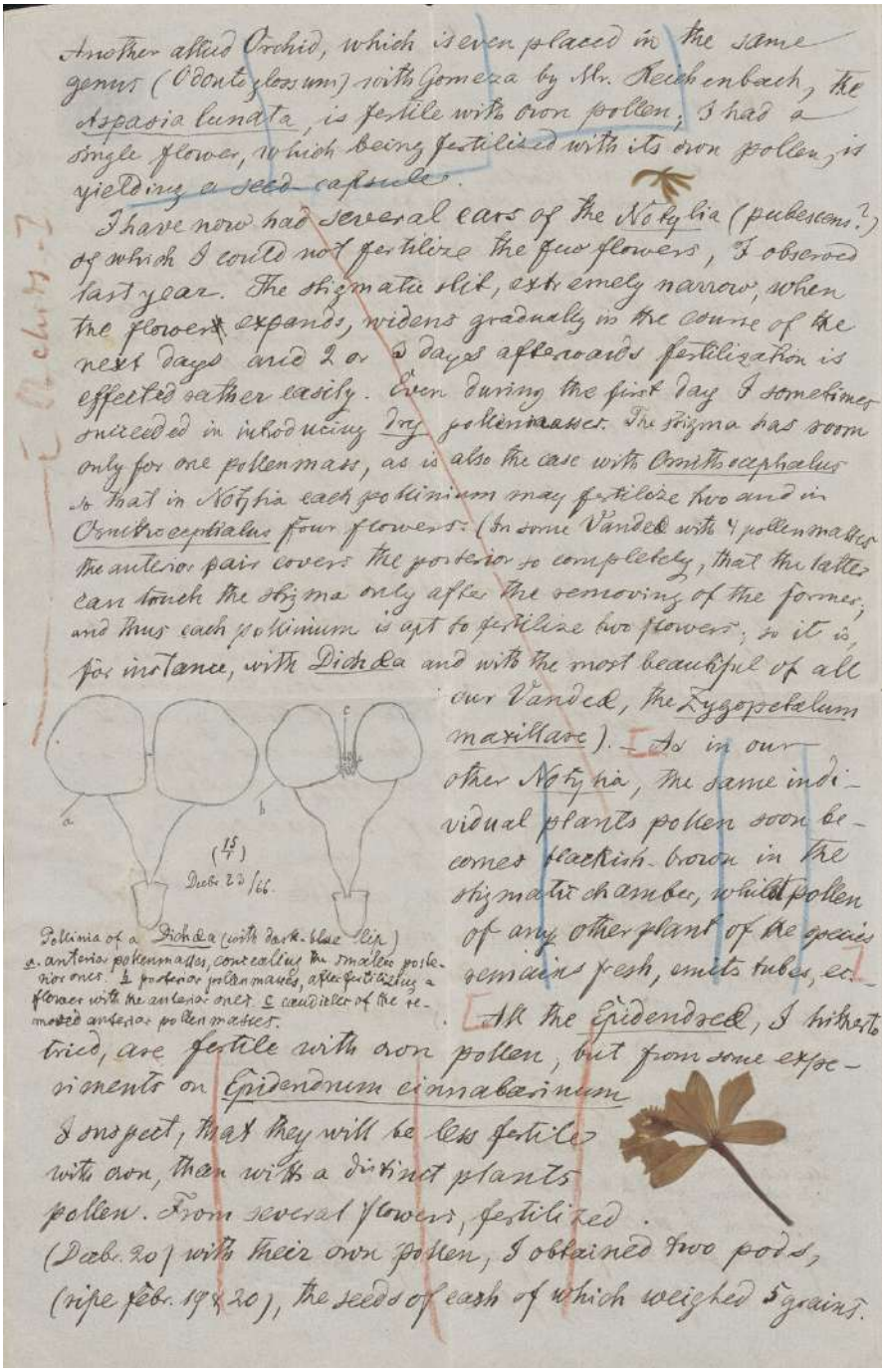
©Yasmin Guimarães Martins Valderramas



Desenho a partir de esboço de Fritz Müller na Carta de 4 março 1867[7]. @Cambridge University Library

Polínias de uma *Dichaea* (com lábio azul escuro)
a. massas polínicas anteriores, ocultando as menores posteriores.
b. massas de pólen posteriores, após fertilizar uma flor com as anteriores.
c. caudículos das massas de pólen anteriores removidas.

das (20 de dezembro) com seu próprio pólen, obtive duas cápsulas (maduras nos dias 19 e 20 de fevereiro), as sementes de cada uma pesavam 5 grãos [0.3239946 g]. Uma espiga de uma segunda planta, cujas flores foram fertilizadas (20 de dezembro) com pólen de uma **[fragmentado]** mesma planta produziu duas cápsulas também **[fragmentado]** sementes pesando 5,5 e 6 grãos [0.3563940 a 0.3887935 g].
Uma segunda espiga da mesma planta [foi fertilizada com] pólen de uma planta distinta da espécie (dezembro) **[fragmentado]** cápsula (madura 17 de fev.), cujas sementes pesavam 12,5 grãos [0.8099864 g] — mais do que as de ambas as cápsulas fertilizadas com pólen da mesma planta.
Três cápsulas de uma terceira planta, fertilizadas (21 de dezembro) com pólen de uma planta distinta, (maduro 17 de fev.), continha 26 grãos [1.684772 g] de sementes; (cada cápsula, em média, 8,7 grãos [0.5637505 g])
Por último — e isso é bastante curioso, uma cápsula de uma quarta planta, fertilizada (21 de dezembro) com pólen *de* uma espécie distinta (***Ep. schomburgkii***?), (maduro 17 de fev.), era maior do que todas as outras cápsulas e suas sementes pesavam 14 grãos [0.9071848 g]! Uma segunda cápsula de *Ep. cinnabarinum* fertilizado (18 de jan.) com pólen de ***Ep. schomburgkii***, também é muito maior, do que várias cápsulas, fertilizadas (17 de fev.) com pólen da própria espécie.
Entre 300 sementes de uma cápsula fertilizada com o pólen das mesmas plantas, apenas 86 pareciam boas, enquanto pelo menos 9/10 pareciam estar assim nas cápsulas fertilizadas com pólen de uma planta distinta da espécie ou do ***Ep. schomburgkii***.
A fertilização com o próprio pólen, pelo menos em orquídeas, parece ter muita analogia com uniões ilegítimas, de plantas dimórficas ou cruzamento de espécies distintas. Pode ser interessante comparar a progênie de plantas fertilizadas com o próprio pólen com híbridos e a descendentes ilegítimos de plantas dimórficas. Não podem as plantas individuais de algumas espécies, que foram consideradas bastante estéreis com o próprio pólen, serem descendentes de flores fertilizadas com o próprio pólen?
(espécime seco anexado) Eu incluo uma Rubiaceae dimórfica, provavelmente uma *Diodia*. (Ainda não examinei os frutos maduros, que fornecem a principal distinção entre este gênero, *Borreria* e *Spermacoce*). Há uma pe-



Another allied Orchid, which is even placed in the same genus (Odontoglossum) with Gomeza by Mr. Reichenbach, the Aspasia lunata, is fertile with own pollen; I had a single flower, which being fertilized with its own pollen, is yielding a seed capsule.

I have now had several ears of the Notylia (pubescens?) of which I could not fertilize the two flowers, I observed last year. The stigmatic slit, extremely narrow, when the flower expands, widens gradually in the course of the next days and 2 or 3 days afterwards fertilization is effected rather easily. Even during the first day I sometimes succeeded in introducing 2 or 3 pollenmasses. The stigma has room only for one pollenmass, as is also the case with Oncidium cephalotes so that in Notylia each pollinium may fertilize two and in Oncidium cephalotes four flowers. (In some Vandeæ with 4 pollenmasses the anterior pair covers the posterior so completely, that the latter can touch the stigma only after the removing of the former, and thus each pollinium is apt to fertilize two flowers; so it is, for instance, with Dichæa and with the most beautiful of all our Vandeæ, the Zygopetalum maxillare). So in our other Notylia, the same individual plants pollen soon becomes blackish-brown in the stigmatic chamber, whilst pollen of any other plant of the species remains fresh, emits tubes, etc.

(15/7) Decbr 23/66.

Pollinia of a Dichæa (with dark-blue lip) a. anterior pollenmasses, concealing the smaller posterior ones. b. posterior pollenmasses, after fertilizing a flower with the anterior ones. c. candicles of the removed anterior pollenmasses.

All the Epidendreæ, I hitherto tried, are fertile with own pollen, but from some experiments on Epidendrum cinnabarinum I suspect, that they will be less fertile with own, than with a distinct plants pollen. From several flowers, fertilized (Decbr 20) with their own pollen, I obtained two pods, (ripe febr. 19 & 20), the seeds of each of which weighed 5 grains.

Carta 27 de 4 março de 1867[8], Fritz Müller utilizava-se do recurso de fixar partes das espécies das quais discorria no texto. Posteriormente isto servia para ser desenhado e utilizado nos estudos de Darwin.
@Cambridge University Library

Gomesa flexuosa

quena, mas, pelo que vi, constante diferença no tamanho dos grãos de pólen, aqueles das flores de estilete curto sendo maiores.
Eu havia prometido ao senhor fazer alguns experimentos com a fertilização de *Scaevola*; mas todas as plantas, que em várias ocasiões trouxe para casa, pereceram, e de todas as sementes que eu plantei, não obtive uma planta sequer. Em alguns outros casos, também falhei totalmente em transplantar para o meu jardim plantas que crescem na areia solta da beira-mar.
As cópias do artigo sobre as trepadeiras, que senhor fez a gentileza de me enviar, ainda não chegaram.
Permita-me novamente agradecer-lhe cordialmente por sua grande gentileza e creia-me, caro senhor, muito sincera e respeitosamente seu, Fritz Müller.

Letter no. 27
dated March 4th, 1867

From Fritz Müller
Desterro, Brazil,

To Charles Darwin

My dear Sir,
I am very much obliged to you and thank you cordially for Bentham's and Hooker's Genera Plantarum, *which I received in due time and which have already been very serviceable to me. The "conspectus generum" and the list of the abnormal and allied forms at the head of each order facilitate extraordinarily the task of finding the name of any unknown genus. I was surprised at seeing that the authors never had an opportunity of examining the seeds of some of our most common and conspicuous plants, such as* Schizolobium *and* Norantea. *I should be very glad, if I could satisfy any wish, which the authors might have respecting to our flora.*
I have also to thank you for your kind letter of Jan. 1st, and will now first answer the questions, you ask in this letter. As to Adenanthera pavonina, *the only tree, I know, stands in a garden; but I had not even suspected, that it had been planted there, and still less, (as we are here very rich in Mimoseae) that the species had been introduced from India.— The* Oncidium flexuosum *is an* endemic *species and is even the most common species of that genus.— There is now flowering another common species of* Oncidium, *perhaps the* O. micropogon *Rchb. f. in which pollen and stigma of the same individual plant have the same deletery action on each other, which they have in* O. flexuosum, unicorne *and* pubes(?).— *This is also the case with a species of* Gomeza *R. Br.* (Rodriguezia *Lindl.), and with a small, but extremely pretty* Sigmatostalix *Rchb. f. (*S. tricolor *n. sp.). The same plants of* Gomeza *and of the several species of* Oncidium *on which I ascertained this fact, were fertile with pollen of other plants of the species. Of* Sigmatostalix *I have but one flowering plant.*
[dried specimen excised] *Flower of* Gomeza, *split longitudinally 3 days after fertilization with own pollen.*
Another allied Orchid, which is even placed in the same genus (Odontoglossum) *with* Gomeza *by Mr. Reichenbach, the* Aspasia lunata, *is fertile with own pollen; I had a single flower, which being fertilised with its own pollen, is yielding a seed-capsule.*
I have now had several ears of the Notylia (pubescens?) *of which I could not fertilize the few flowers, I observed last year. The stigmatic slit, extremely narrow, when the flower expands, widens gradually in the course of the next days and 2 or 3 days afterwards fertilization is effected rather easily. Even during the first day I sometimes succeeded in introducing* dry *pollen masses. The stigma has room only for one pollen mass, as is also the case with* Ornithocephalus *so that in* Notylia *each pollinium may fertilize two and in* Ornithocephalus *four flowers. (In some Vandeae with 4 pollen masses the anterior pair covers the posterior so completely, that the latter can touch the stigma only after the removing of the former; and thus each pollinium is apt to fertilize two flowers; so it is, for instance, with* Dichaea *and with the most beautiful of all our Vandeae, the* Zygopetalum maxillare).— *As in our other* Notylia, *the same individual plants pollen soon becomes blackish-brown in the stigmatic chamber, whilst pollen of any other plant of the species remains fresh, emits tubes e[t]c.—*
All the Epidendreae, *I hitherto tried, are fertile with own pollen; but from some experiments on* Epidendrum cinnabarinum *I suspect, that they will be less fertile with own, than with a distinct plants pollen. From several flowers, fertilized (Decbr. 20) with their own pollen, I obtained two pods, (ripe Febr. 19 and 20), the seeds of each of which weighed 5 grains. An ear of a second plant, the flow[ers] [of which were] fertilized (Decbr. 20) with pollen of a [snip] same plant yielded two pods also [snip] seeds weighing] 5,5 and 6 grains. A second ear of the same plant ‹was fertilized with› pollen of a distinct plant of the species (Dec-*

Letter no. 27 (cont.)

br.) pod (ripe febr. 17), the seeds of which weighed 12,5 grains—more than those of both the pods fertilised with pollen of the same plant.
Three capsules of a third plant, fertilised (Decbr. 21) with pollen of a distinct plant, (ripe febr. 17), contained 26 grains of seeds; (each capsule, on an average, 8.7 grains).—
*Lastly—and this is rather curious, a pod of a fourth plant, fertilised (Decbr. 21) with pollen of a distinct species (*Ep. schomburgkii*?), (ripe febr. 17), was larger than all the other pods and its seeds weighed 14 grains! A second pod of* Ep. cinnabarinum *fertilized (Jan. 18) with pollen of* Ep. schomburgkii, *is also much larger, than several pods, fertilized (febr. 17) with pollen of the own species.*
Among 300 seeds from a pod fertilised with the same plants pollen only 86 seemed to be good, while at least 9/10 appeared to be so in the pods fertilised by pollen of a distinct plant of the species or of Ep. schomburgkii.
Fertilisation with own pollen, at least in Orchids, seems to have much analogy with illegitimate unions of dimorphic plants or crossing of distinct species. it might be interesting to compare the offspring of plants fertilised with own pollen with hybrids and the illegitimate offspring of dimorphic plants.12 May not the individual plants of some species, which were found to be quite sterile with own pollen, have been the offspring of flowers fertilized with own pollen?
[dried specimen excised] I enclose a dimorphic Rubiaceae, probably a Diodia. *(I have not yet examined ripe fruits, which furnish the main distinction between this genus,* Borreria *and* Spermacoce). *There is a small, but as far, as I have seen, constant, difference in the size of the pollen-grains, those of the short-styled flowers being larger.*
I had promised you to try some experiments on the fertilisation of Scaevola*; but all the plants, which at several occasions I have brought home, have perished and from all the seeds, I planted, I did not obtain a single plant. In some other cases I have also utterly failed in transplanting into my garden plants growing in the loose sand of the sea-shore.—*
The copies of the paper on climbing plants, which you have been so good as to send me, have not yet arrived.
Permit me again to thank you cordially for your great kindness and Believe me, dear Sir, very sincerely and respectfully yours,
Fritz Müller.

Carta n.º 28
de 25 de março [1867]

De Charles Darwin
Down. Bromley. Kent. SE

Para Fritz Müller

Meu caro senhor,
Sua última carta recebida há dois dias continha uma infinidade de informações curiosas sobre orquídeas. O caso da pequena orquídea, em que o longo estipe realiza movimentos tão curiosos, é muito interessante. Certa vez, suspeitei que o pólen, quando parcialmente seco, agia melhor, mas não consegui provar; atrevo-me a dizer que a causa final é o que o senhor sugere. Hildebrand de Bonn acabou de publicar um livro, que não li, mas que me parece muito bom, sobre a fertilização das plantas. Acho que talvez seja do seu interesse, por isso vou obter uma cópia adicional e enviá-la. Muito obrigado pela sua resposta sobre a ***Maxillaria***. As sementes do *Plumbago* que enviaste são um tesouro para mim. Também estarei curioso para ver as duas **lobélias**[9]. Os pequenos bulbos de seu *Oxalis* semi-dioico estão crescendo bem, exceto aqueles das flores com estames semifoliáceos e nenhum destes cresceu; os outros não florescerão este ano. As suas ***Cordia*** germinaram bem, mas como suponho que sejam árvores, temo que nunca as verei em flor. Despachei duas cópias de seu artigo sobre plantas trepadeiras como orientado e com prazer enviarei quaisquer outros.

Seu irmão (como agora sei que é) enviou-me há algum tempo, alguns artigos sobre musgos nos quais estudou com grande cuidado a variabilidade de certas formas. Estou trabalhando muito para corrigir as provas do meu novo livro e as correções são muito pesadas. Receio que nem senhor nem ninguém se importará muito com este livro, que me custou muito mais trabalho, eu desconfio, do que vale. Estou extremamente feliz em saber que o senhor gostou do livro de Häckel; é tão longo e o alemão é tão difícil que só consegui ler pequenas porções. Ele me parece um pensador singularmente claro, com grandes poderes de arranjo metódico, mas não encontrei muito que pareça realmente novo. Não tenho, entretanto, nenhum direito de julgar. Gostei tanto do homem que espero que seu livro tenha muito sucesso.
Meu caro senhor, creia-me,
Atenciosamente,

Charles Darwin
P. S. O que pode ser a causa de flores como sua ***Echites*** prendendo insetos?

Letter no. 28 dated March 25, [1867]

From Charles Darwin
Down. Bromley. Kent. S.E.

To Fritz Müller

My dear Sir,
Your last letter received two days ago contained a multitude of curious facts about orchids. The case of the little orchid of which the long pedicelli performs such curious movements is very interesting. I once suspected that the pollen when partially dry acted best, but was quite unable to prove it; I daresay the final cause is what you suggest. Hildebrand of Bonn has just published a book which I have not read but which seems to me very good on the fertilisation of plants. I think it would perhaps interest you so I will get an additional copy and send it. Many thanks for your answer about the Maxillaria. *The seeds of the* Plumbago *which you have sent are a treasure to me. I shall also be curious to see the two lobelias. The little bulbs of your semi-dioceus* Oxalis *are growing well, except those of the flowers with semi foliaceous stamens and none of these grew; the others will not flower this year. Your* Cordias *have germinated well, but as I suppose they are trees I fear I never shall see them in flower. I have dispatched two copies of your paper on Climbing Plants as directed and will with pleasure send any others.*

Your brother (as I now know him to be) sent me some time ago some papers on mosses in which he has worked out with great care the variability of certain forms. I am working very hard at correcting proofs of my new book and the corrections are very heavy. I fear that neither you nor anyone will care much about this book which has cost me much more labour, I suspect, than it is worth.
I am extremely glad to hear that you like Häckel's book; it is so long and the german rather difficult that I have been able to read only small portions. He seems to me a singularly clear thinker with great powers of methodical arrangement, but I have not met with much that seems actually new. I have, however, no right to judge. I liked the man so much that I do hope his book will be very successful.
My dear Sir, believe me, yours very sincerely,

Charles Darwin
P.S. What can be the cause of flowers like your. Echites *catching insects?*

Carta n.º 29
de 1º de abril de 1867

De Fritz Müller
Desterro, Brasil,

Para Charles Darwin

Meu caro senhor,
O último navio a vapor francês me trouxe suas duas cartas de 7 e 22 de fevereiro, pelas quais estou muito grato ao senhor.
Quanto à sua pergunta sobre as diferenças sexuais dos animais inferiores, não posso lhe dar muita informação. Entre os crustáceos superiores, conheço apenas um exemplo de machos que se distinguem por cores brilhantes de suas fêmeas modestas.
Em um pequeno ***Gelasimus*** [***Uca*** sp.][10] de nosso litoral, a metade posterior do cefalotórax assume frequentemente, no macho adulto, uma cor branca pura. Esta cor branca pode, em poucos minutos, mudar para um cinza sujo ou até mesmo preto, enquanto ao mesmo tempo as cores da metade anterior perdem muito de seu brilho. O cefalotórax da fêmea é comumente de um marrom acinzentado quase uniforme. Este pequeno ***Gelasimus*** costuma correr no sol e, portanto, é mais capaz de exibir sua beleza para a fêmea do que a maioria dos outros crustáceos. O número de machos parece ser muito maior do que o de fêmeas; agora mesmo, quando fui pegar alguns espécimes, encontrei uma dúzia de machos e apenas duas fêmeas. Eu suspeito que as pinças grandes podem servir para este e talvez para alguns outros caranguejos machos para lutar pela fêmea; pelo menos, quando vários machos estão aprisionados em um copo, eles frequentemente matam ou mutilam uns aos outros. Entre os crustáceos inferiores, algumas espécies de ***Sapphirina*** Thompson oferecem um caso muito interessante em questão. Os machos são conhecidos desde a época de Cook pelo brilho de suas cores, enquanto as fêmeas são incolores, segundo Gegenbaur e Claus. Nestes pequenos copépodes também as cores estão mudando (veja o extrato incluso do livro de Claus). Do Livro de Zoologia de Gerstäcker, vejo que os machos de algumas aranhas (***Sparassus smaragdulus*** etc.)[11] são distinguidos por cores diferentes e mais berrantes. Entre os anelídeos, alguns **Syllideae** [Syllidae] com gerações alternadas mostram diferenças sexuais muito marcantes, tão grandes que a forma assexuada, o macho e a fêmea foram classificados em três gêneros distintos (***Autolytus*** Grube, ***Diploceraea*** Gr. ***e Sacconereis*** J.Müll.)
Algumas das formas sexuais têm olhos muito grandes e descobri que alguns desses pequenos vermes têm cores muito mais bonitas do que é o normal em anelídeos. Talvez essas cores aqui também sejam devidas à seleção sexual.
Quanto à expressão do semblante de negros, devo manter o assunto em mente e talvez possa responder a algumas de suas perguntas; mas não tenho aqui nenhuma oportunidade de observar os sul-americanos nativos.
Oncidium flexuosum é nativo do nosso distrito, assim como as outras orquídeas do meu jardim, todas recolhidas na nossa ilha ou na parte vizinha do continente. Apenas uma vez vi filamentos ramificados de

Desenho em carta de 1 de abril de 1867[15].
@Cambridge University Library

©Ana Maria L. Moraes

Coccocypselum

uma criptógama parasita causando a deterioração do pólen de orquídea, quando coloquei massas de pólen antigas de ***Laelia purpurata*** no estigma de ***Brassavola fragrans.*** No caso das Vandeae auto-inférteis, nunca vi nenhum sinal de criptógamas que pudesse ser considerado como a causa do apodrecimento.
À lista das orquídeas auto-inférteis, nas quais o pólen e o estigma da mesma planta são venenosos um a outro, posso acrescentar uma pequena ***Oncidium*** [fragmento da inflorescência herborizada] (provavelmente não descrita) de Theresópolis em que o pólen próprio, após três dias de permanência na câmara estigmática, estava podre e marrom escuro. Este ***Oncidium*** cresce na companhia de ***O. unicorne*** e embora as flores, como o senhor pode ver, sejam bem diferentes (pertencendo até mesmo a uma seção diferente do gênero), os pseudobulbos e as folhas das duas espécies são quase indistinguíveis. Talvez essa estranha semelhança se deva ao mimetismo. — Estou agora fazendo experiências no último (quanto à época da floração), mas não menos importante em nossos ***Oncidium***, o ***Oncidium crispum***, que parece ser uma exceção entre nossas outras espécies auto-inférteis desse gênero; pelo menos o próprio pólen, colocado no estigma em 23 de março, achei bastante viçoso, assim como o estigma e os tubos polínicos, quando examinei uma flor esta manhã.

Quanto à fertilidade da *Epidendrum cinnabarinum* ser muito diminuída pela autofertilização, posso agora apresentar-lhe mais um caso notável. Fertilizei (17 de Jan.) seis flores de um cacho com pólen das mesmas flores e obtive seis cápsulas, cujas sementes pesavam: 1.5 — 2 — 1.5 — 2 — 2,5 — 2,.5 grãos [0.09719837— 0.1295978— 0.09719837— 0.1295978— 0.1619973— 0.1619973 g]; a maioria das sementes era ruim. No mesmo dia, fertilizei seis flores de um segundo cacho da mesma planta com pólen de uma planta distinta e obtive 5 cápsulas, cujas sementes pesavam 5 — 6 — 5 — 5 — 5 grãos [0.3239946 — 0.3887935 — 0.3239946 — 0.3239946 — 0.3239946 g], mas poucas sementes sendo ruins.
Ao ler o artigo do Dr. Hildebrand sobre *Corydalis cava*, que o senhor teve a gentileza de me enviar, fiquei impressionado com a circunstância de que, entre as 29 cápsulas de sementes obtidas pelo cruzamento de plantas distintas, cujas sementes foram contadas, nenhuma tinha 4 sementes, enquanto cerca de metade do número tinha de 5 a 7, e a outra apenas de 1 a 3 sementes. Não poderia essa espécie ser funcionalmente dimórfica, sendo as pobres cápsulas de sementes pobres o resultado de uniões ilegítimas?
[Desenho ou amostra extirpada]

Carta n.º 29 (cont.)

Aqui está outra Rubiaceae dimórfica; os grãos de pólen da planta de estilo curto são maiores (cerca de 1/12 mm diâmetro) do que os de estilo longo (cerca de 1/16 mm diâmetro). A planta tem lindos frutos azuis.
Nos últimos meses tenho feito alguns experimentos com o cruzamento de diferentes espécies de orquídeas; e espero que esses experimentos, se continuados em uma escala maior, levem a alguns resultados interessantes. Alguns pontos já podem valer a pena mencionar. Parece que muito mais espécies distintas de orquídeas podem ser cruzadas com sucesso do que o normal com outras plantas. Assim, tenho (ainda não maduras) cápsulas de ***Cattleya elatior* var. *leopoldi*** ♀ e ***Laelia purpurata*** ♂; — de ***Cattleya elatior* var. *russelliana***, ♀, e *Epidendrum cinnabarinum* ♂; — de ***Brassavola fragrans* Lem.** ♀ e diferentes espécies de *Epidendrum* ♂; — de ***Oncidium flexuosum*** ♀ e *Cyrtopodium* (*andersoni*?[*andersonii*]) ♂; — de *Notylia* ♀ e *Ornithocephalus* ♂! —De ***Sigmatostalix*** ♀ e **Ornithocephalus** ♂! — Do pequeno ***Oncidium*** de Theresopolis ♀ e ***Sigmatostalix*** ♂; de ***Oncidium flexuosum*** ♀ e *Gomesa* ♂; — de *Gomesa* ♀ e ***Onc. flexuosum*** ♂, etc.
Mas o caso que mais me surpreendeu é o seguinte: um francês, o senhor Gautier, mandou-me cruzar para ele, no seu jardim, *Zygopetalum maxillare* e ***Miltonia cereola***. Fiz isso sem esperar nenhum resultado; mas ambas as espécies têm agora cápsulas bem intumescidas! - Parece não haver afinidade sistemática entre os dois gêneros; pelo menos *Miltonia* é muito mais aparentada de ***Oncidium***[12] do que de *Zygopetalum*. O Sr. Reichenbach até cancela o gênero *Miltonia*, unindo-o com ***Oncidium***; mas fertilizei repetidamente várias espécies de ***Oncidium*** com pólen de *Miltonia*, sem obter uma única cápsula — O único ponto em que *Zygopetalum maxillare* e ***Miltonia cereola*** se parecem muito é na *cor do labelo*!
Em 6 de março, quando fecundava uma *Cattleya* (provavelmente uma variação de ***C. elatior***) com pólen de algumas outras espécies do gênero e de *Epidendrum*, tinha em mãos algumas polínias de ***Oncidium microp*ogon** e as coloquei no estigma de uma das flores da *Cattleya*. Agora, essa flor murchou mais cedo do que as outras flores fertilizadas e produziu uma cápsula fina que agora tem 36 mm de comprimento, enquanto as outras cápsulas têm cerca de 46 mm de comprimento. Provavelmente os tubos polínicos de ***Oncidium*** não serão capazes de fertilizar os óvulos de *Cattleya* e acho que a cápsula murchará quando chegar a hora da fertilização, mas mesmo assim o caso é curioso. Se os horticultores conseguiram cultivar orquídeas a partir de sementes, esta facilidade com a qual espécies muito distantes são cruzadas seria uma qualidade altamente valiosa.
Existe com as orquídeas a mesma inexplicável [um terço da linha extirpada] fertilidade de cruzamentos recíprocos, como acontece com outras [um terço da linha extirpada] certas espécies parecem ter grande fertilização [um terço da linha extirpada] *Epidendrum cinnabarinum*, essas mesmas espécies são [um terço da linha extirpada] com dificuldade. Eu fertilizei com pólen de [um terço da linha extirpada] [13]

Epidendrum zebra n. sp.?	6 flores,	[parte fragmentada][14]
— ***fragrans***	2	[parte fragmentada]
— ***raniferum*?**	2	1
— *vesicatum*	2	2
Cattleya elatior	2	1
Brassavola fragrans	4	3
	18	13

Por outro lado, fertilizei *Epidendrum cinnabarinum* com pólen de

Epidendrum zebra	17 flores,	que rendeu 0 fruto
— ***fragrans***	4	0
— ***raniferum***	37	1
— *vesicatum*	6	0
Cattleya elatior	2	0
Brassavola fragrans	16	0
	82	1

A facilidade com que se efetua a fertilização não é proporcional ao número de sementes produzidas. ***Epidendrum zebra*** é facilmente fertilizado com *Ep. cinna-*

©Alexandre Medeiros

Cattleya purpurata

barinum, mas as cápsulas (ainda não maduras) serão muito pobres. Pelo contrário, 14 flores do *E. cinnabarinum* fertilizado com pólen de ***Ep. schomburgkii*** (?) produziram apenas duas cápsulas, mas uma delas tinha mais sementes do que qualquer cápsula fertilizada com pólen da própria espécie, e a outra também era muito rica.

As uniões estéreis entre espécies diferentes se comportam, na maioria dos casos, de maneira muito diferente daquelas das espécies auto-inférteis. Primeiro descoloram e murcham o pedicelo do ovário polinizado e essa descoloração avança lentamente para cima e mesmo quando o ovário cai, o pólen e o estigma estão geralmente bastante viçosos. Usualmente o ovário cai 1 ou 2 semanas após a fertilização; mas um ovário de *Cirrhaea dependens*? fertilizado com *Stanhopea* em 24 de Janeiro caiu apenas em 11 de março; o estigma, o pólen e os tubos polínicos eram vigorosos. — Às vezes o pólen fica amarronzado; mas então essa descoloração geralmente começa na superfície externa das massas de pólen, e somente em pouquíssimos casos na superfície interna, onde toca no estigma, enquanto o último é *invariavelmente* o caso, quando um ***Oncidium,*** *Gomesa,* ***Sigmatostalix*** ou *Notylia* auto-inférteis é fertilizado com o próprio pólen.

Esperando que esta carta o encontre com boa saúde, creia-me, caro senhor, muito sincera e respeitosamente seu, Dr. Fritz Müller.

P.S: Eu esqueci de agradecer as cópias do meu artigo sobre plantas “Trepadeiras”.

Letter no. 29
dated April 1st, 1867

From Fritz Müller
Desterro, Brazil

To Charles Darwin

My dear Sir.
The last French Steamer brought me your two letters of Feb. 7 and 22, for which I am much obliged to you.
As to your question about the sexual differences of lower animals, I can hardly give you any information. Among higher Crustacea I know of only one instance of males distinguished by bright colours from their modest females.
In a little Gelasimus *of our coast the posterior half of the cephalothorax assumes often, in the adult male, a pure white colour. This white colour may, in a few minutes, change into dirty grey or even black, while at the same time the colours of the anterior half lose much of their brilliancy. The cephalothorax of the female is commonly of a nearly uniform greyish brown. This little gelasimus uses to run about in the sunshine and so is more able to exhibit its beauty to the female than are most other Crustaceans. The number of the males seems to be much larger than that of the females; just now, when I went to catch some specimens, I found a dozen males and only two females. I suspect, that the large pincers may serve to this and perhaps to some other male crabs for fighting for the female; at least, when several males are emprisoned in a glass, they often kill or mutilate each other. Among lower Crustaceans some species of* Sapphirina *Thompson offer a most interesting case in point. The males are known since the time of Cook for the brilliancy of their colours, while the females are colourless according to Gegenbaur and Claus. In these little Copepods also the colours are changing (See the enclosed extract from Claus' book). From Gerstäcker's* Textbook of Zoology *I see that the males of some spiders (*Sparassus smaragdulus *etc.) are distinguished by different and more gaudy colours. Among Annelids some Syllideae with alternate generations show very marked sexual differences, so great, that the asexual form, the male and the female were placed in three distinct genera (*Autolytus *Grube,* Diploceraea Gr. *and* Sacconereis *J. Müll.) Some of the sexual forms have very large eyes and I have found some of these little worms having much prettier colours than is usual with Annelids. Perhaps these colours here also may be due to sexual selection.*
As to the expression of countenance of negros, I shall keep the subject before my mind and may perhaps be able to answer some of your questions; but I have here no opportunity of observing native S. Americans.
Oncidium flexuosum *is a native of our district, and so are the other orchids of my garden, all of which I collected either on our island or on the neighbouring part of the continent.*
I but once saw ramifying filaments of a parasitic cryptogam causing the decay of orchid-pollen, when I had placed old pollen-masses of Laelia purpurata *on the stigma of* Brassavola fragrans.— *In the case of self-impotent Vandeæ I never saw a trace of cryptogams, which might be considered as the cause of the decay.*
To the list of self-impotent orchids, in which pollen and stigma of the same plant are poisonous to each other, I can add a small Oncidium.
[Drawing or specimen excised]
(probably undescribed) from Theresopolis in which own pollen after three days' stay in the stigmatic chamber was decayed and dark brown. This Oncidium *grows in company of* O. unicorne *and though the flowers, as you see, are quite different, (belonging even to a different section of the genus), the pseudobulbs and leaves of the two species are almost undistinguishable. Perhaps this strange ressemblance may be due to mimicry.— I am now experimenting on the last (as to its flower-time), but not least of our* Oncidia, *the* Oncidium crispum, *which seems to be an exception among our other self-impotent species*

Letter no. 29 (cont.)

of that genus; at least own pollen, placed on the stigma March 23, I found to be quite fresh as well as the stigma and pollen-tubes, when I examined a flower this morning.
As to the fertility of Epidendrum cinnabarinum *being much lessened by self-fertilization, I can now give you one more striking case. I fertilized (Jan. 17) six flowers of a raceme with pollen of the same flowers and obtained six pods, the seeds of which weighed: 1.5— 2.— 1.5— 2.— 2,5— 2.5 grains; most of the seeds were bad.— On the same day I fertilized six flowers of a second raceme of the same plant with pollen of a distinct plant and obtained 5 pods, the seeds of which weighed 5.— 6.— 5.— 5.—5 grains, but few seeds being bad.*
At reading Dr. Hildebrand's paper on Corydalis cava, *which you have been so kind as to send me, I was struck by the circumstance that among the 29 seed-capsules obtained by crossing distinct plants, the seeds of which were counted, none had 4 seeds, while about half the number had from 5 to 7, and the other only from 1 to 3 seeds. May not this species be functionally dimorphic, the poor seed-capsules being the result of illegitimate unions?*
*[*Drawing or specimen excised*]*
Here is another dimorphic Rubiaceae; the pollen-grains of the short-styled plant are larger (about 1/12 mm diam.), than those of the long-styled (about 1/16 mm diam.). The plant has beautiful blue Fruits.
During the last months I have been making some experiments on the crossing of different species of orchids; and I hope that these experiments, if continued on a larger scale, will lead to some interesting results. Some points may already be worth mentioning. It seems that much more widely distinct species of orchids may be successfully crossed, than is usual with plants. Thus I have (as yet unripe) pods of Cattleya elatior *var.* leopoldi ♀ *and* Laelia purpurata ♂;—*of* Cattleya elatior *var.* russelliana, ♀, *and* Epidendrum cinnabarinum ♂;—*of* Brassavola fragrans *Lem.* ♀ *and different species of* Epidendrum ♂;—*of* Oncidium flexuosum ♀ *and* Cyrtopodium (andersonii?) ♂;—*of* Notylia ♀ *and* Ornithocephalus ♂*!—of* Sigmatostalix ♀ *and* Ornithocephalus ♂*!—of the small* Oncidium *from Theresopolis* ♀ *and* Sigmatostalix ♂;—*of* Oncidium flexuosum ♀ *and* Gomesa ♂;—*of* Gomesa ♀ *and* Onc. flexuosum ♂ *etc.*
But the case, which most surprised me, is the following: A frenchman, Mr. Gautier, bade me to cross for him, in his garden, Zygopetalum maxillare *and* Miltonia cereola. *I did so, without expecting any result; but both the species have now fine swelling pods!— There appears to be no close systematic affinity between the two genera; at least* Miltonia *is much more closely allied to* Oncidium *than to* Zygopetalum. *Mr. Reichenbach even cancels the genus* Miltonia, *uniting it with* Oncidium; *but I repeatedly fertilized several species of* Oncidium *with pollen of* Miltonia, *without obtaining a single pod.— The only point in which* Zygopetalum maxillare *and* Miltonia cereola *closely ressemble each other is the colour of the labellum!*
March 6, when I was fertilizing a Cattleya *(probably a var. of* C. elatior*) with pollen of some other species of the genus and of* Epidendrum, *I had just at hand some pollinia of* Oncidium micropogon *and placed them on the stigma of one of the flowers of the* Cattleya. *Now this flower withered* sooner *than the other fertilized flowers, and has yielded a fine pod, which is now 36 mm long, while the other pods are about 46 mm long. Probably the pollen-tubes of* Oncidium *will not be able to fertilize the ovules of* Cattleya *and I think the pod will wither, when the time of fertilization arrives, but even so the case is curious.— If horticulturists contrived to raise orchids from seeds, this facility with which widely distant species are crossed, would be a highly valuable quality.*
There is with Orchids the same unaccountable [one-third line excised] fertility of reciprocal

Letter no. 29 (cont.)

crosses, as with other [one-third line excised] certain species seems to have a great fertilizing [one-third line excised] Epidendrum cinnabarinum, *these same species are [one-third line excised] with difficulty. I fertilized with pollen of [one-third line excised]*

Epidendrum zebra *n. sp. 6 flowers,*		*[excised]*
— fragrans	*2*	*[excised]*
— raniferum?	*2*	*1*
— vesicatum	*2*	*2*
Cattleya elatior	*2*	*1*
Brassavola fragrans	*4*	*3*
	18	*13.*

On the other hand I fertilized Epidendrum cinnabarinum *with pollen of*

Epidendrum zebra	*17 flowers,*	*which yielded 0 pod*
— fragrans	*4*	*0*
— raniferum	*37*	*1*
— vesicatum	*6*	*0*
Cattleya elatior	*2*	*0*
Brassavola fragrans	*16*	*0*
	82	*1*

The easity, with which fertilisation is effected and the number of seeds produced is not proportional. Epidendrum zebra *is easily fertilized with* Ep. cinnabarinum, *but the pods (not yet ripe) will be very poor. On the contrary 14 flowers of* Epid. cinnabarinum *fertilized with pollen of* Ep. Schomburgkii *(?) yielded only two pods, but one of these had more seeds than any pod fertilized with pollen of the own species, and also the other was very rich.*

The sterile unions between different species behave in most cases very differently from those of the self-impotent species. First discolours and withers the pedicel of the germen and this discolouring goes slowly on in an upwards direction and even, when the germen falls off, pollen and stigma are generally quite fresh. Generally the germen will fall off 1 or 2 weeks after fertilization; but a germen of Cirrhaea dependens? *fertilized with* Stanhopea *Jan. 24 fell off only March 11; stigma, pollen and pollen tubes were fresh.— Sometimes the pollen grows brownish; but then this discolouring generally begins at the outer surface of the pollen masses, and but in very few cases at the inner surface, where it touches the stigma, whilst the latter is* invariably *the case, when a self-impotent* Oncidium, Gomesa, Sigmatostalix *or* Notylia *is fertilized with own pollen.*

Hoping that this letter will find you in good health, Believe me, dear Sir, | very truly and respectfully yours | Dr. Fritz Müller.

P.S. I forgot to thank you for the copies of my paper on Climbing Plants.

Carta n.º 30
de 22 de abril [1867]

De Charles Darwin
Down. Bromley. Kent. SE

Para Fritz Müller

Meu caro senhor,
Lamento muito que seus artigos sobre plantas trepadeiras nunca tenham chegado ao senhor. Eles devem estar perdidos, mas eu mesmo coloquei os selos e tenho certeza de que eles estavam certos. Despachei no dia 20 todas as cópias restantes, exceto uma para mim. A sua carta de 4 de março continha muitos assuntos interessantes, mas eu tenho que dizer isso de todas as suas cartas.
Fico particularmente feliz em saber que ***Oncidium flexuosum*** é endêmica[16], pois sempre pensei que os casos de auto-esterilidade com orquídeas em estufas poderiam ser causados por suas condições não naturais. Fico feliz também em saber de outros casos análogos, todos os quais apresentarei brevemente em meu livro que está sendo impresso agora. A diminuição do número de sementes boas nos *epidendros* autofecundados é, até certo ponto, um novo caso. O senhor sugere a comparação do crescimento de plantas produzidas a partir de sementes autofecundadas e cruzadas; comecei este trabalho no outono passado e o resultado em alguns casos foi muito impressionante, mas apenas pelo que posso julgar com plantas exóticas que não são cruzadas livremente por insetos neste país. Em alguns desses casos, é realmente um fato fisiológico maravilhoso ver a diferença de crescimento nas plantas produzidas a partir de sementes autofecundadas e cruzadas, ambas produzidas pela mesma planta-mãe; o pólen que foi usado para o cruzamento tendo sido retirado de uma planta distinta que cresceu no mesmo vaso de flores. Muito obrigado pela planta rubiácea dimórfica. Três de seus *Plumbago* germinaram, mas ainda nenhuma das ***lobélias***. Senhor já pensou em publicar uma obra que possa conter observações diversas sobre todos os ramos da história natural, com uma breve descrição do país e das excursões que senhor possa fazer? Tenho certeza de que senhor poderá fazer um livro muito valioso e interessante, pois cada uma de suas cartas está repleta de boas observações. Tais livros, por exemplo, "Travels on the Amazons" de Bates, são muito populares na Inglaterra.
Darei sua prestativa oferta sobre as plantas brasileiras para Dr. Hooker, que deveria ter vindo aqui hoje, mas falhou. Ele é um excelente sujeito, bem como naturalista: Ele recentemente publicou um panfleto, que eu acho que senhor gostaria de ler, e eu vou tentar obter uma cópia e enviar-lhe.
Atenciosamente.

C. Darwin

Letter no. 30
dated April 22, [1867]

From Charles Darwin
Down. Bromley. Kent. SE

To Fritz Müller

My dear Sir,
I am very sorry your papers on climbing plants never reached you. They must be lost, but I put the stamps on myself, and I am sure they were right. I despatched on the 20th all the remaining copies, except one for myself. Your letter of Mar 4th contained much interesting matter, but I have to say this of all your letters.
I am particularly glad to hear that Oncidium flexuosum *is endemic, for I always thought that the cases of self-sterility with orchids in hot-houses might have been caused by their unnatural conditions. I am glad also to hear of the other analogous cases, all of which I will give briefly in my book that is now printing. The lessened number of good seeds in the self-fertilized* Epidendrons *is to a certain extent a new case. You suggest the comparison of the growth of plants produced from self-fertilized and crossed seeds; I began this work last autumn and the result in some cases has been very striking, but only as far as I can yet judge with exotic plants which do not get freely crossed by insects in this country. In some of these cases it is really a wonderful physiological fact to see the difference of growth in the plants produced from self-fertilized and crossed seeds, both produced by the same parent-plant; the pollen which has been used for the cross having been taken from a distinct plant that grew in the same flower-pot. Many thanks for the dimorphic rubiaceous plant. Three of your* Plumbagos *have germinated, but not as yet any of the lobelias. Have you ever thought of publishing a work which might contain miscellaneous observations on all branches of natural history, with a short description of the country and of any excursions which you might take. I feel certain that you might make a very valuable and interesting book, for every one of your letters is so full of good observations. Such books, for instance Bates's Travels on the Amazons, are very popular in England. I will give your obliging offer about brazilian plants to Dr. Hooker, who was to have come here to day, but has failed. He is an excellent good fellow, as well as naturalist: He has lately published a pamphet, which I think you would like to read, and I will try and get a copy and send you.*
Yours most sincerely,

C. Darwin

Carta n.º 31
de 26 de maio [1867]

De Charles Darwin
Down. Bromley. Kent. SE

Para Fritz Müller

Meu caro senhor
Agradeço muito a sua informação sobre diferenças sexuais com o lindo esboço do caranguejo macho, e pelo grande trabalho que senhor teve em copiar o longo trecho de Claus, todos esses fatos me interessam muito.
Também ficarei muito feliz com as respostas a qualquer uma das minhas perguntas sobre a expressão dos negros. Seus acréscimos sobre as orquídeas auto-estéreis são particularmente valiosos, e farei um resumo de todas as informações que senhor tão gentilmente me deu.
A comparação do pólen com aquele quando as espécies são cruzadas torna os fatos muito mais curiosos. Os casos análogos que foram observados na Europa, sempre atribuí à condição não natural em que as orquídeas eram cultivadas; mas agora parece que isso é um erro; receio, entretanto, não ser capaz de alterar o lugar em meu livro onde apresento esses fatos. Como Dr. Hildebrand em experimentos em *Corydalis* usou o pólen de vários indivíduos e sempre com o mesmo resultado, não acho que a espécie possa ser dimórfica.
Apenas 3 plantas do seu *Plumbago* estão vivas, mas estão indo bem. Centenas de suas ***Gesnera*** [***Gesneria***] germinaram. Kuhn anuncia no "*Botanische Zeitung*" que vai publicar um trabalho sobre plantas dimórficas de todos os tipos, mas, pelo que posso julgar, ele não faz experiências e, portanto, não vai interferir comigo.
Ouso dizer que suas observações no cruzamento de orquídeas serão muito interessantes; eles já ilustram a maioria das leis principais; mas temo que seu interesse seja grandemente diminuído pelas sementes cruzadas que não germinam. Um único homem na Europa descobriu como fazer essas sementes germinarem e ele mantém isso em segredo em seu ofício de viveirista. Ele também fez alguns cruzamentos estranhos entre gêneros distintos, e esses híbridos floresceram.
Dr. Hooker me disse que eles tentaram, em vão fazer germinar as sementes dos híbridos em Calcutá; no entanto, as orquídeas americanas que existem no Jardim Botânico de lá semearam-se espontaneamente e crescem nas árvores vizinhas.
Presumo que essa estranha dificuldade em fazer as sementes germinarem explica seu número surpreendente, que senhor e outros mostraram. Não sou capaz de fazer muito em experimentos neste verão, pois todo o meu tempo é gasto em publicar meu livro na gráfica; ele progride muito lentamente e temo que dificilmente valha o grande trabalho que me custa.
Com cordiais agradecimentos por sua inabalável bondade, continuo sendo, meu caro senhor,
Atenciosamente,

CH. Darwin

Letter no. 31
dated May 26, [1867]

From Charles Darwin
Down. Bromley. Kent. S.E.

To Fritz Müller

My dear Sir,
I thank you much for your information on sexual differences with the pretty little sketch of the male crab, and for the great trouble which you have taken in copying the long extract from Claus, all such facts interest me much. I shall also be very glad for answers to any of my questions on the expression of negros. Your additions about the self-sterile orchids are particularly valuable, and I shall give an abstract of all the information which you have so kindly given me. The comparison of the pollen with that when species are crossed makes the facts much more curious. The analogous cases which have been observed in Europe I have always attributed to the unnatural condition under which the orchids were grown; but it now appears that this is an error; I fear however that I shall not be able to alter the place in my book where I give these facts. As Dr. Hildebrand in experimenting on Corydalis *used the pollen from several individuals and always with the same result I do not think the species can be dimorphic. Only 3 plants of your* Plumbago *are alive, but they are doing well. Hundreds of your* Gesnera *have germinated. Kuhn announces in the* "Bot. Zeitung" *that he is going to publish a work on dimorphic plants of all kinds, but as far as I can judge, he does not experiment, and therefore will not interfere with me.*
I dare say your observations in crossing orchids will be very interesting; they already illustrate most of the leading laws; but I fear their interest will be greatly lessened by the crossed seeds not germinating. One single man in Europe has found out how to make these seeds germinate, and he keeps it a secret in his trade of nurseryman. He also has made some strange crosses between distinct genera, and these hybrids have flowered.
Dr. Hooker tells me that they have in vain tried at Calcutta to make the seeds of hybrids germinate; yet American orchids growing in the Bot. Garden there have spontaneously sown themselves and grown on adjoining trees.
I presume this strange difficulty in making the seeds germinate explains their astonishing number, which you and others have shewn. I am not able to do much this summer in experimenting as all my time is taken up in getting my book thro' the press; it progresses very slowly and is I fear hardly worth the great labour it costs me.
With cordial thanks for your never failing kindness, remain my dear Sir | yours very sincerely,

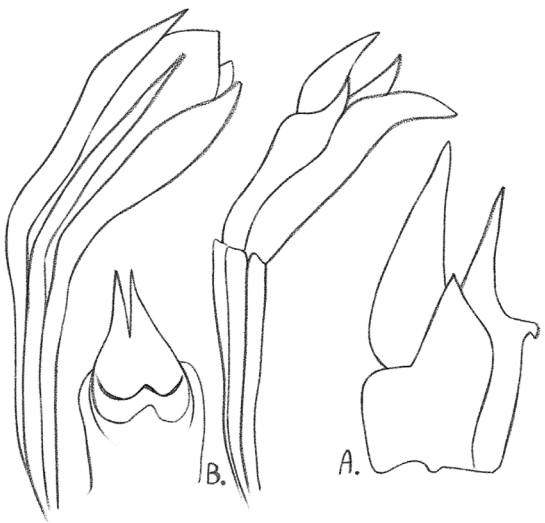
Ch. Darwin

Carta n.º 32
de 2 de junho de 1867

De Fritz Müller
Desterro, Brasil,

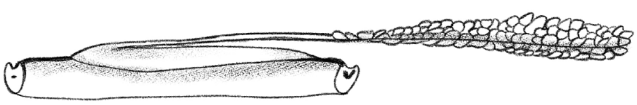
Para Charles Darwin

Meu caro senhor
Suas duas gentis cartas de 25 de março e 22 de abril aqui chegaram há poucos dias e, ao mesmo tempo, os exemplares do artigo sobre plantas trepadeiras despachados em 20 de abril. Já lhe disse, creio eu, que as cópias anteriormente despachadas também, após um atraso incomum, chegaram a mim com segurança. Muito obrigado por todo o trabalho que o senhor teve. Devo começar hoje corrigindo um erro de uma carta anterior; a planta rubiácea, que lhe enviei com o nome de *Diodia*, não pertence a esse gênero, mas é uma *Borreria*, como vejo agora ao examinar os frutos maduros. Algumas espécies de *Diodia*, que observei, são monomórficas. Aqui está mais uma planta rubiácea dimórfica, [espécime excisado] um *Coccocypselum*; não encontrei nenhuma diferença apreciável no tamanho dos grãos de pólen das duas formas. Incluo sementes de duas espécies desse gênero; tendo visto até agora apenas uma única planta com flores da segunda espécie, não sei se é dimórfica, embora dificilmente tenha dúvidas de que será. Vale a pena cultivar as plantas por seus lindos frutos azuis. — o senhor já viu um *Danais*? Suspeito que esta Rubiaceae também se mostrará dimórfica; Endlicher (“*Genera Plantarum*” nº 3267) diz que é dióica, a flor masculina (de estilete curto?) tendo estames salientes e estiletes cercados, enquanto na flor feminina (de estilete longo?) Os estames são considerados cercados e os estiletes salientes. Devo corrigir também minhas afirmações sobre a curiosa orquídea terrestre, da qual lhe falei em minha última carta. Desde então, encontrei uma planta com flores, que continuou a florir em meu jardim por cerca de seis semanas. O caule florido da minha planta tem cerca de quatro (ou cinco) anos e quatro pés de altura, com grandes folhas semelhantes a *Veratrum*; ela tem suas flores douradas em espigas soltas nas axilas das folhas do ano anterior. A polínia consiste em um grande disco em forma de barco, de cuja parte traseira surge um longo bastão reto, situado no sulco da face anterior da antera.
(O que, no botão seco, erroneamente tomei por cau-



Releitura do desenho existente na carta de 2 de junho de 1867[18].
Original @Cambridge University Library
A - Parte superior da coluna, vista lateral;
B - o mesmo, vista frontal, após a remoção do polínio.

©Yasmin Guimarães Martins Valderramas



Polínio vista lateral. (15/1)[17]
Original @Cambridge University Library

©Yasmin Guimarães Martins Valderramas

Carta n.º 32 (cont.)

díc ulo, era a ponta desse bastão, enrugada e curvada). Quando a antera se abre, as numerosas pequenas massas polínicas aderem ao bastão por meio de fios elásticos. Não tive botões muito jovens, mas pelo que vi o bastão nunca adere à superfície dorsal do rostelo, mas está sempre livre, crescendo para baixo a partir da ponta do rostelo. Em um botão, 6 mm de comprimento, o bastão tinha 2,5 mm de comprimento e uma superfície lisa; em um botão de 16 mm de comprimento, tinha 4 mm de comprimento e as células perto de sua ponta haviam crescido em verrugas curtas e arredondadas e pelos [tricomas], provavelmente facilitando a adesão das massas de pólen. — Este me parece ser um bom exemplo do mesmo fim sendo obtido por diferentes meios; aqui, bem como em ***Bonatea*** e em muitas Vandeae**,** as massas de pólen são carregadas por uma haste longa; mas aqui essa haste é um processo longo, brotando livremente da parte de trás do disco, enquanto em ***Bonatea*** é uma parte metamorfoseada das massas de pólen e em Vandeae uma parte da parede dorsal do rostelo.

À lista de orquídeas nas quais o próprio pólen decai e [torna-se marrom escuro] alguns dias depois de ser colocado no estigma, [agora posso adicionar duas] espécies a mais, a saber viz., uma segunda ***Gomeza*** **[*Gomesa*]** (***crispa***) [e uma] ***Burlingtonia*** (***decora*** **Lem.**?) comum. [Em ***Oncidium crispum***] parece haver, a esse respeito, uma grande quantidade de variabilidade [in] dividual. Em uma planta grande e vigorosa, cruzei 8 flores, todas produzindo cápsulas finas; 12 flores foram autofecundadas, das quais 7 foram dissecadas dentro de 10 dias após a fertilização e mostraram pólen e tubos polínicos vigorosos; 2 dissecadas quinze dias após a fertilização tinham os tubos polínicos marrons e murchos; 3 estão produzindo cápsulas de sementes; destes 2 (pólen de flores distintas da mesma planta) são iguais em tamanho às cápsulas cruzadas, 1 (pólen da mesma flor) é um pouco menor. — Em uma segunda planta vigorosa com uma panícula muito grande, cruzei 10 flores; todas agora têm cápsulas finas. — 9 flores foram autofecundadas, das quais 3 tinham pólen viçoso, quando dissecadas 6, 7, 9 dias depois; os ovários polinizados do resto começaram a descolorir após 9, 10, 12, 13, 14, 15 dias, e mostraram pólen marrom, quando dissecadas. — Em uma terceira, pequena mas saudável planta, uma flor foi fertilizada com pólen da mesma planta e está produzindo uma cápsula muito menor do que a de uma segunda flor cruzada; nos estigmas de duas flores coloquei uma massa de pólen própria e outra de uma planta distinta; estão produzindo cápsulas de sementes iguais em tamanho à cruzada. Por último, em duas outras plantas fracas, 3 flores foram autofecundadas e pereceram, os ovários polinizados descolorindo após 9 dias.

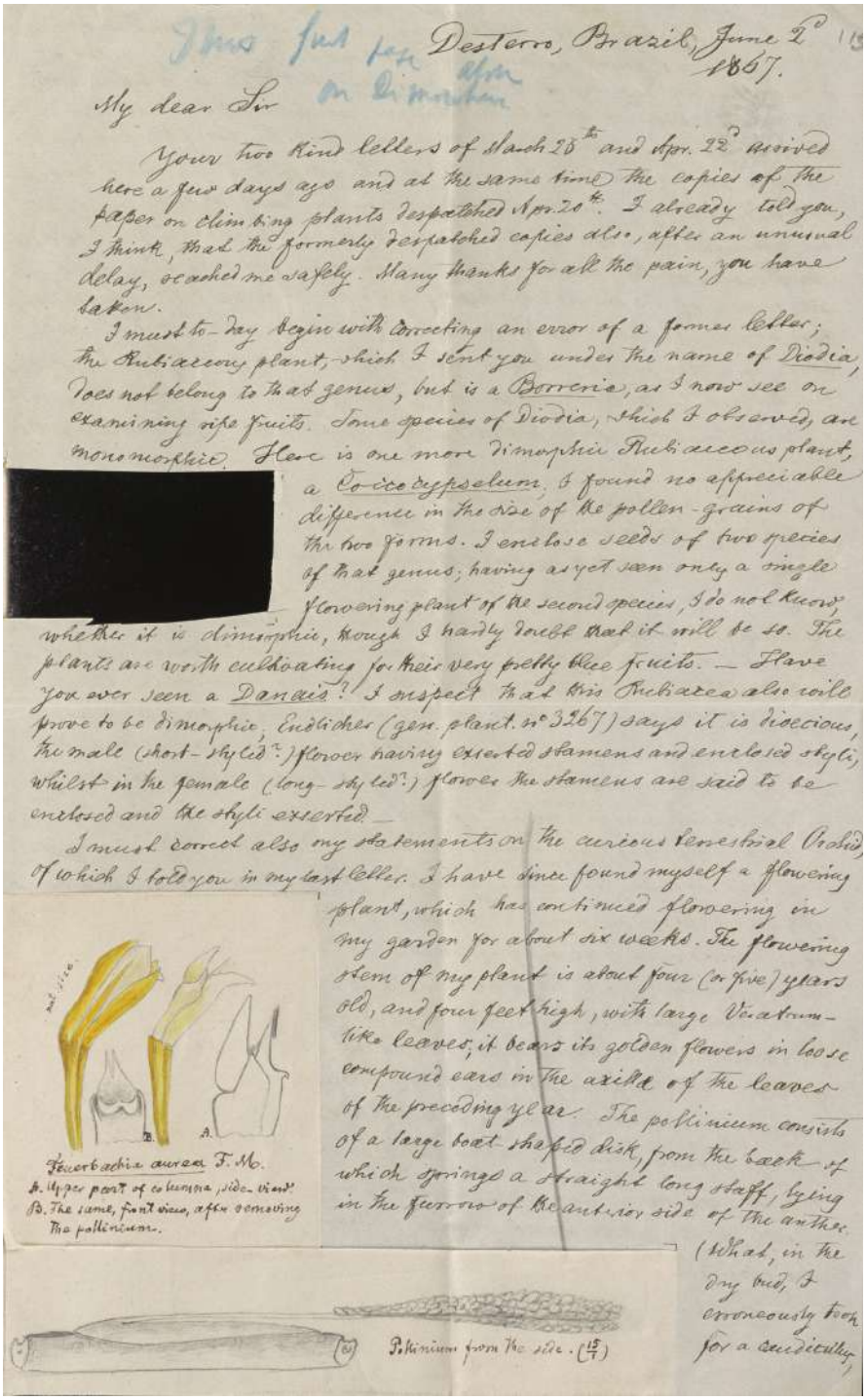
Algumas orquídeas, que eu supunha serem autoférteis, porque flores autofertilizadas produziam cápsulas finas, parecem, no entanto, perfeitamente estéreis, ou quase assim, com o próprio pólen. Examinei sementes microscopicamente numerosas retiradas de 19 cápsulas autofecundadas de ***Epidendrum zebra*** (***variegatum***?) e apenas em uma dessas cápsulas encontrei um pequeno número de sementes com um embrião, que me pareceu anormalmente pequeno; — todo o resto continha apenas peles vazias sem embriões em vez de sementes. Este também foi o caso com duas cápsulas autofecundadas de uma ***Maxillaria*** **(subgênero *Xylobium*)**.

Algumas das cápsulas que obtive cruzando espécies distintas de orquídeas também mostraram conter apenas sementes ruins ou nenhuma; então aquelas de de ***Epid. zebra*** (♀) cruzadas com ***Ep. fragrans*** e *Ep. cinnabarinum*, e aquelas de ***Oncidium flexuosum*** (♀), cruzadas com *Cyrtopodium*. Esta última cápsula cresceu muito bem no início, até mais rapidamente, do que a maioria das outras cápsulas da mesma planta; fertilizado em 17 de janeiro, mediu 30 mm em 28 de fevereiro, enquanto uma cápsula fertilizada ao mesmo tempo com ***Oncid. pubes*** (?), tinha apenas 23 mm. Mas todas as sementes deste último eram aparente-

Carta n.º 32 (cont.)

mente boas. Na cápsula sem sementes do ***Onc. flexuosum*** fertilizado com pólen de *Cyrtopodium,* os tricomas higroscópicos do interior das valvas, tão comuns entre as orquídeas, são excepcionalmente bem desenvolvidos.
Como é maravilhoso o fato, que o senhor observou, da diferença de crescimento nas plantas produzidas a partir de sementes autofecundadas e cruzadas, e que gradação boa já temos nos resultados da autofecundação, a partir do crescimento menos vigoroso das mudas, pela diminuição do número ou falta total de boas sementes, à ação tóxica mútua do pólen e estigma das mesmas plantas.
Recentemente comecei a coletar nossas samambaias e em poucas semanas reuni cerca de 50 espécies, pertencentes a mais de 30 gêneros. É um fato curioso que até os dias atuais as primeiras folhas (não conheço o termo em inglês apropriado para as "*frondes*" [folhas] de samambaias) de muitas exibam a forma de *Cyclopteris*, o gênero dominante na flora fóssil mais antiga de samambaias. Incluo aqui duas pequenas e bonitas espécies muito semelhantes entre si, embora pertencendo a gêneros distintos; um deles, com nervuras anastomosadas (*Doryopteris*), é uma espécie bem comum; a outra, com nervuras livres (***Pellaea***?), parece ser muito rara e sempre a encontrei na companhia de *Doryopteris*. As folhas de ***Pellaea*** são geralmente mais divididas, mas muitas vezes não fui capaz de dizer a qual das duas espécies uma planta pertencia sem olhar para as nervuras. — Uma *Campyloneuron* [*Campyloneurum*] crescendo quase sempre na companhia de uma ***Drynaria*** muito comum também, se parece muito esta última, tanto que as plantas estéreis dificilmente podem ser distinguidas sem examinar sua nervação. Já mencionei, creio eu, um pequeno ***Oncidium,*** de Theresópolis, crescendo na companhia de, e por seus pseudobulbos e folhas, muito parecido com ***Oncid. unicorne***, com a qual não tem nenhuma afinidade sistemática próxima. Há muitos anos, numa viagem ao Itajahy, fui surpreendido por uma planta papilionácea, que à primeira vista, enganado pela cor das suas folhas e flores, confundi com uma *Ipomoea* litorânea comum, entre a qual florescia.
Na maioria desses casos de duas espécies de gêneros ou famílias distintas crescendo em companhia e muito semelhantes uma à outra em cor, ou odor ou forma — será muito difícil decidir se essa semelhança se deve à adaptação às mesmas condições de vida ou ao mimetismo. No caso da leguminosa, parece-me muito mais provável que seja uma planta mimética.
Não consigo explicar o fato de ***Echites*** capturar insetos. Recentemente, plantei em meu jardim várias espécies do gênero, (que, além disso, são plantas muito bonitas) para ter a oportunidade de aprender algo sobre esse fato —. Sua ***Cordia*** é um pequeno arbusto, e plantas muito pequenas podem florescer, de modo que talvez o senhor possa ver suas plantas florescendo no ano que vem.
No Itajahy pretendo fazer alguns ensaios sobre a domesticação de alguns de nossos mamíferos silvestres (*aguti*[cotia], paca, tapir [anta]) e pássaros, e uma de minhas principais ocupações será o cultivo de plantas; então, longe de não me importar muito, como o senhor teme, com o seu novo livro, espero-o com grande interesse.
Eu tinha pensado em publicar um pequeno livro contendo diversas observações zoológicas, um ano ou mais atrás; mas, ao comunicar o plano a um amigo meu, soube que seria difícil encontrar uma editora para tal livro na Alemanha. Portanto, desisti da ideia.
Os gêneros de trepadeiras geralmente não estão mais amplamente distribuídos do que outros gêneros de sua família, como é o caso de *Clematis* ou *Smilax*?
Esperando que esta carta o encontre com boa saúde, creia-me, caro senhor, muito verdadeira e respeitosamente seu,

Fritz Müller



Desterro, Brazil, June 2d 1867.

My dear Sir

Your two kind letters of March 28th and Apr. 22d arrived here a few days ago and at the same time the copies of the paper on climbing plants despatched Apr. 20th. I already told you, I think, that the formerly despatched copies also, after an unusual delay, reached me safely. Many thanks for all the pain, you have taken.

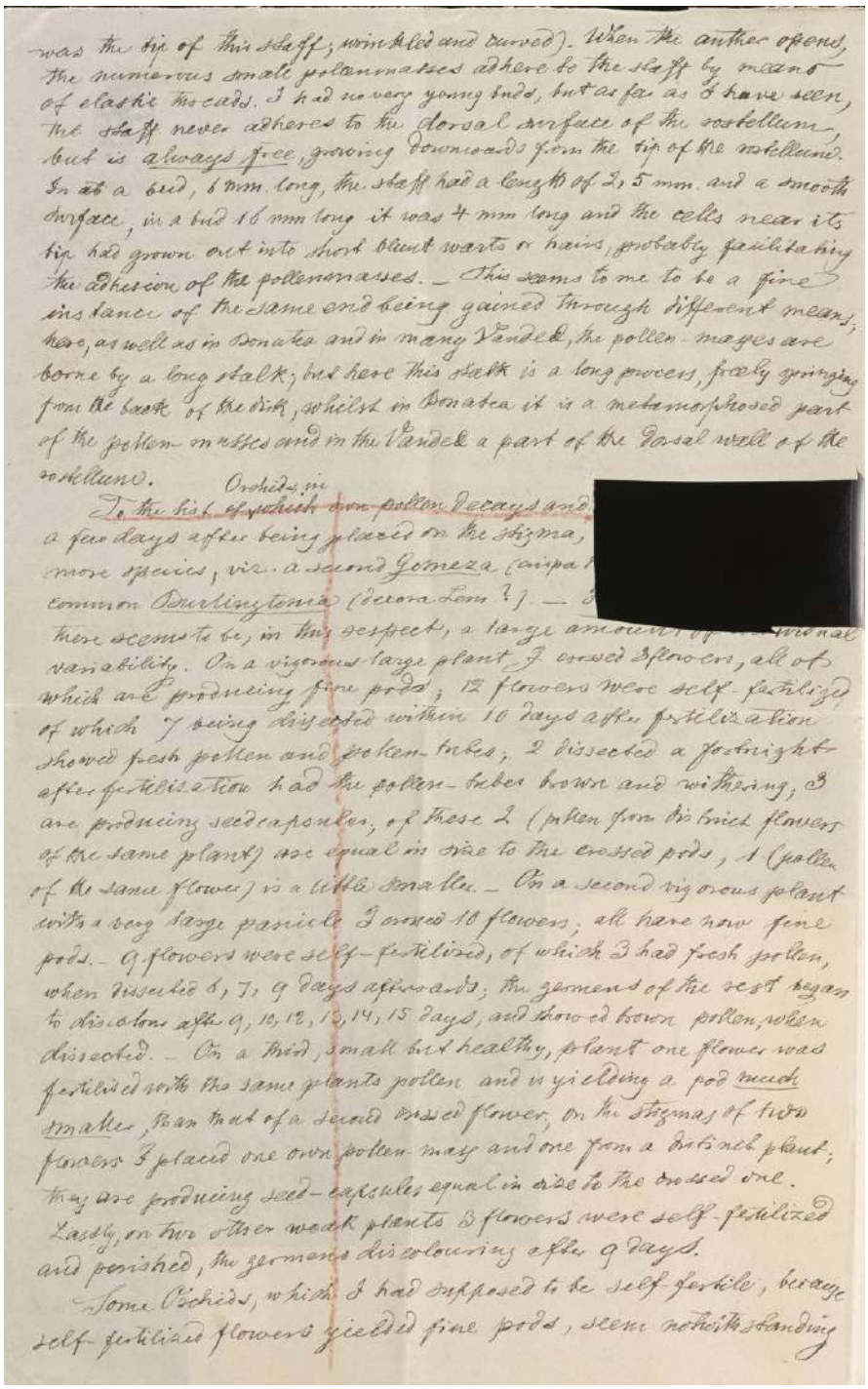
I must to-day begin with correcting an error of a former letter; the Rubiaceous plant, which I sent you under the name of Diodia, does not belong to that genus, but is a Borreria, as I now see on examining ripe fruits. Some species of Diodia, which I observed, are monomorphic. Here is one more dimorphic Rubiaceous plant, a Coccocypselum. I found no appreciable difference in the size of the pollen-grains of the two forms. I enclose seeds of two species of that genus; having as yet seen only a single flowering plant of the second species, I do not know whether it is dimorphic, though I hardly doubt that it will be so. The plants are worth cultivating for their very pretty blue fruits. — Have you ever seen a Danais? I suspect that this Rubiacea also will prove to be dimorphic. Endlicher (gen. plant. n° 3267) says it is dioecious, the male (short-styled?) flower having exserted stamens and enclosed styli, whilst in the female (long-styled?) flower the stamens are said to be enclosed and the styli exserted.

I must correct also my statements on the curious terrestrial Orchid of which I told you in my last letter. I have since found myself a flowering plant, which has continued flowering in my garden for about six weeks. The flowering stem of my plant is about four (or five) years old, and four feet high, with large Veratrum-like leaves, it bears its golden flowers in loose compound ears in the axille of the leaves of the preceding year. The pollinium consists of a large boat-shaped disk, from the back of which springs a straight long staff, lying in the furrow of the anterior side of the anther. (What, in the dry bud, I erroneously took for a caudicle,)

Peperomia aurea T. M.
A. Upper part of column, side-view.
B. The same, front view, after removing the pollinium.

Pollinium from the side. (15/1)

Manuscrito da carta 32[19]
de 2 de junho de 1867
pág. 1
@Cambridge University Library



was the tip of this staff, wrinkled and curved). When the anther opens, the numerous small polenmasses adhere to the staff by means of elastic threads. I had no very young buds, but as far as I have seen, the staff never adheres to the dorsal surface of the rostellum, but is always free, growing downwards from the tip of the rostellum. In a bud, 6 mm. long, the staff had a length of 2, 5 mm. and a smooth surface, in a bud 16 mm long it was 4 mm long and the cells near its tip had grown out into short blunt warts or hairs, probably facilitating the adhesion of the polenmasses. — This seems to me to be a fine instance of the same end being gained through different means; here, as well as in Donatea and in many Vandeæ, the pollen-masses are borne by a long stalk; but here this stalk is a long process, freely springing from the back of the disk, whilst in Donatea it is a metamorphosed part of the pollen-masses and in the Vandeæ a part of the dorsal wall of the rostellum.

Orchids in

In the list of which own pollen decays and

a few days after being placed on the stigma,

more species, viz. a second Gomeza (unpa

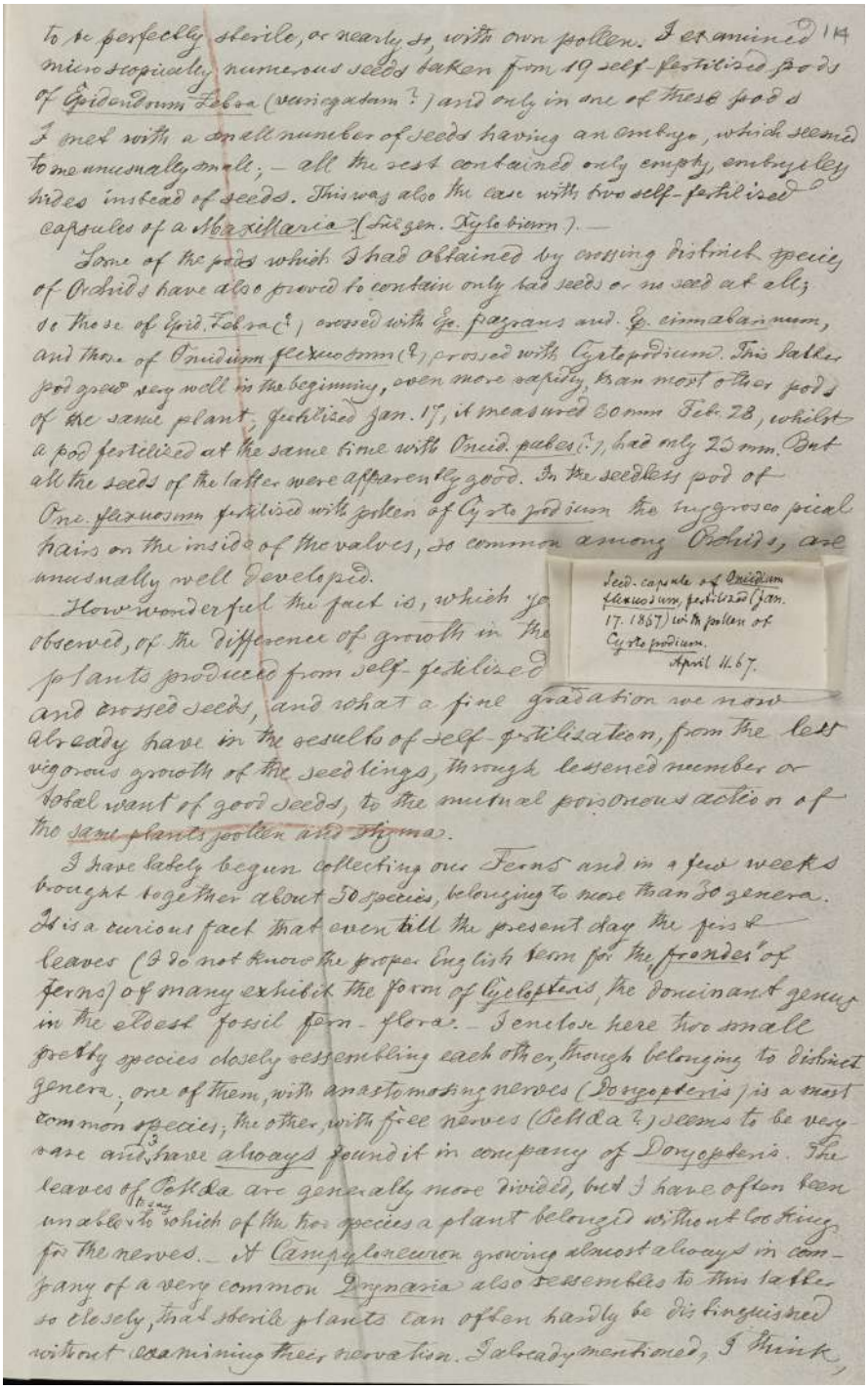
common Oncidium (Sect. Tem ?). —

these seems to be, in this respect, a large amount of

variability. On a vigorous large plant I crossed 3 flowers, all of which are producing fine pods; 12 flowers were self-fertilized, of which 7 being dissected within 10 days after fertilization showed fresh pollen and pollen-tubes; 2 dissected a fortnight after fertilization had the pollen-tubes brown and withering, 3 are producing seed-capsules, of these 2 (pollen from the third flowers of the same plant) are equal in size to the crossed pods, 1 (pollen of the same flower) is a little smaller. — On a second vigorous plant with a very large panicle I crossed 10 flowers, all have now fine pods. — 9 flowers were self-fertilized, of which 3 had fresh pollen, when dissected 6, 7, 9 days afterwards; the germens of the rest began to discolour after 9, 10, 12, 13, 14, 15 days, and showed brown pollen, when dissected. — On a third, small but healthy, plant one flower was fertilized with the same plants pollen and is yielding a pod much smaller, than that of a second crossed flower, on the stigmas of two flowers I placed one own pollen mass and one from a distinct plant; they are producing seed-capsules equal in size to the crossed one. Lastly, on two other weak plants 3 flowers were self-fertilized and perished, the germens discolouring after 9 days.

Some Orchids, which I had supposed to be self-fertile, because self-fertilized flowers yielded fine pods, seem notwithstanding

Manuscrito da carta 32[20]
de 2 de junho de 1867
pág. 2
@Cambridge University Library



to be perfectly sterile, or nearly so, with own pollen. I examined 114
microscopically numerous seeds taken from 19 self-fertilised pods
of Epidendrum Febra (variegatum?) and only in one of these pods
I met with a small number of seeds having an embryo, which seemed
to me unusually small; — all the rest contained only empty, embryoless
hides instead of seeds. This was also the case with two self-fertilised
capsules of a Maxillaria (sub gen. Xylobium). —

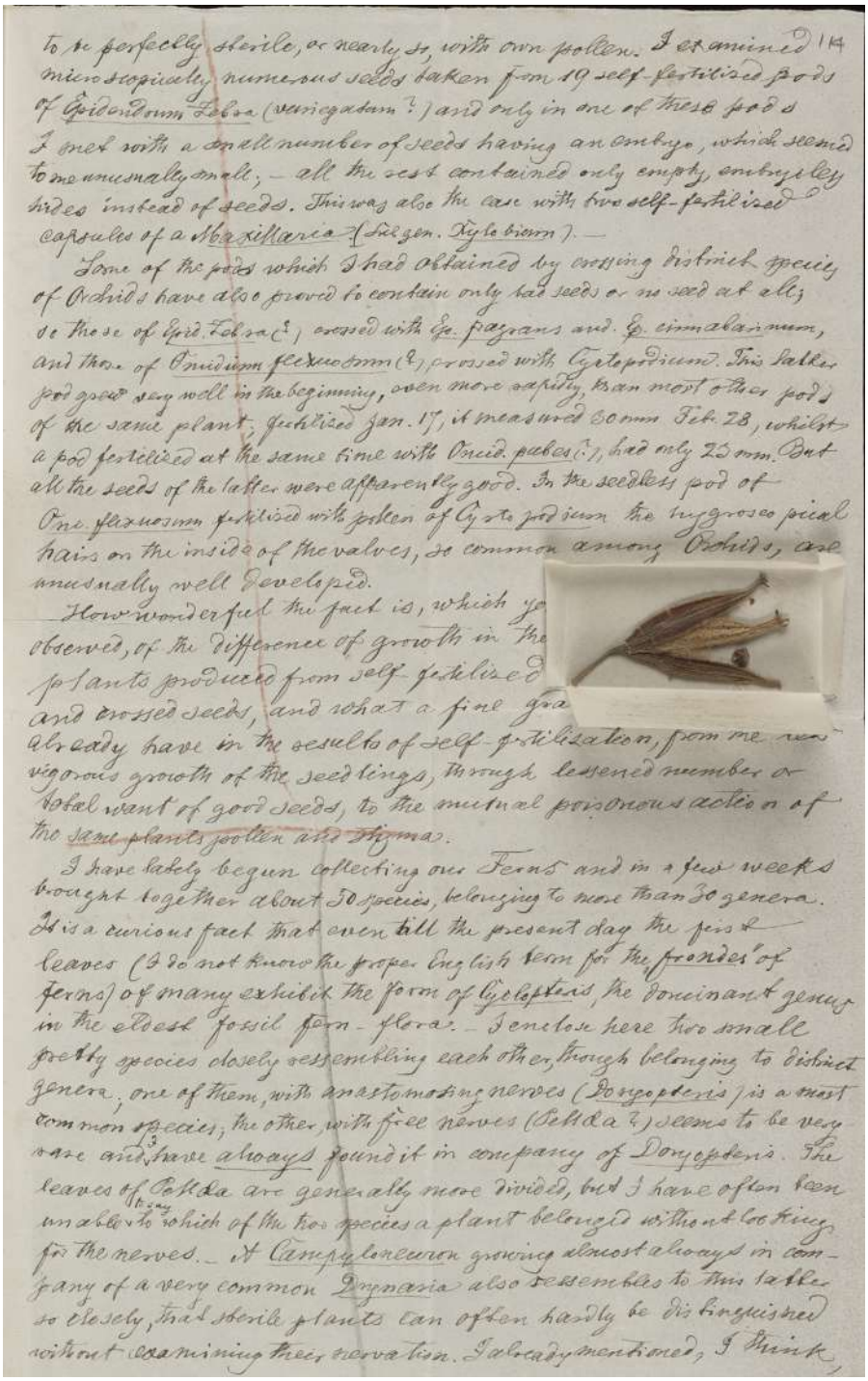
Some of the pods which I had obtained by crossing distinct species
of Orchids have also proved to contain only bad seeds or no seed at all;
so those of Epid. Febra (?) crossed with Ep. pazzanus and Ep. cinnabarinum,
and those of Oncidium flexuosum (?) crossed with Cyrtopodium. This latter
pod grew very well in the beginning, even more rapidly than most other pods
of the same plant fertilized Jan. 17, it measured 80 mm Feb. 28, whilst
a pod fertilized at the same time with Oncid. pubes (?), had only 25 mm. But
all the seeds of the latter were apparently good. In the seedless pod of
One. flexuosum fertilised with pollen of Cyrtopodium the hygroscopical
hairs on the inside of the valves, so common among Orchids, are
unusually well developed.

Seed-capsule of Oncidium flexuosum, fertilized (Jan. 17. 1867) with pollen of Cyrtopodium. April 11. 67.

How wonderful the fact is, which yo
observed, of the difference of growth in the
plants produced from self-fertilized
and crossed seeds, and what a fine gradation we now
already have in the results of self-fertilization, from the best
vigorous growth of the seedlings, through lessened number or
total want of good seeds, to the mutual poisonous action of
the same plants pollen and stigma.

I have lately begun collecting our Ferns and in a few weeks
brought together about 50 species, belonging to more than 30 genera.
It is a curious fact that even till the present day the fern-
leaves (I do not know the proper English term for the fronds of
ferns) of many exhibit the form of Cyclopteris, the dominant genus
in the oldest fossil fern-flora. — I enclose here two small
pretty species closely resembling each other, though belonging to distinct
genera, one of them, with anastomosing nerves (Dorypteris) is a most
common species; the other, with free nerves (Pellaea?) seems to be very
rare and I have always found it in company of Dorypteris. The
leaves of Pellaea are generally more divided, but I have often been
unable (many) to which of the two species a plant belonged without looking
for the nerves. — A Camptotaenium growing almost always in com-
pany of a very common Nephrodium also resembles to this latter
so closely, that sterile plants can often hardly be distinguished
without examining their nervation. I already mentioned, I think,

Manuscrito da carta 32[21]
de 2 de junho de 1867
pág. 3
@Cambridge University Library



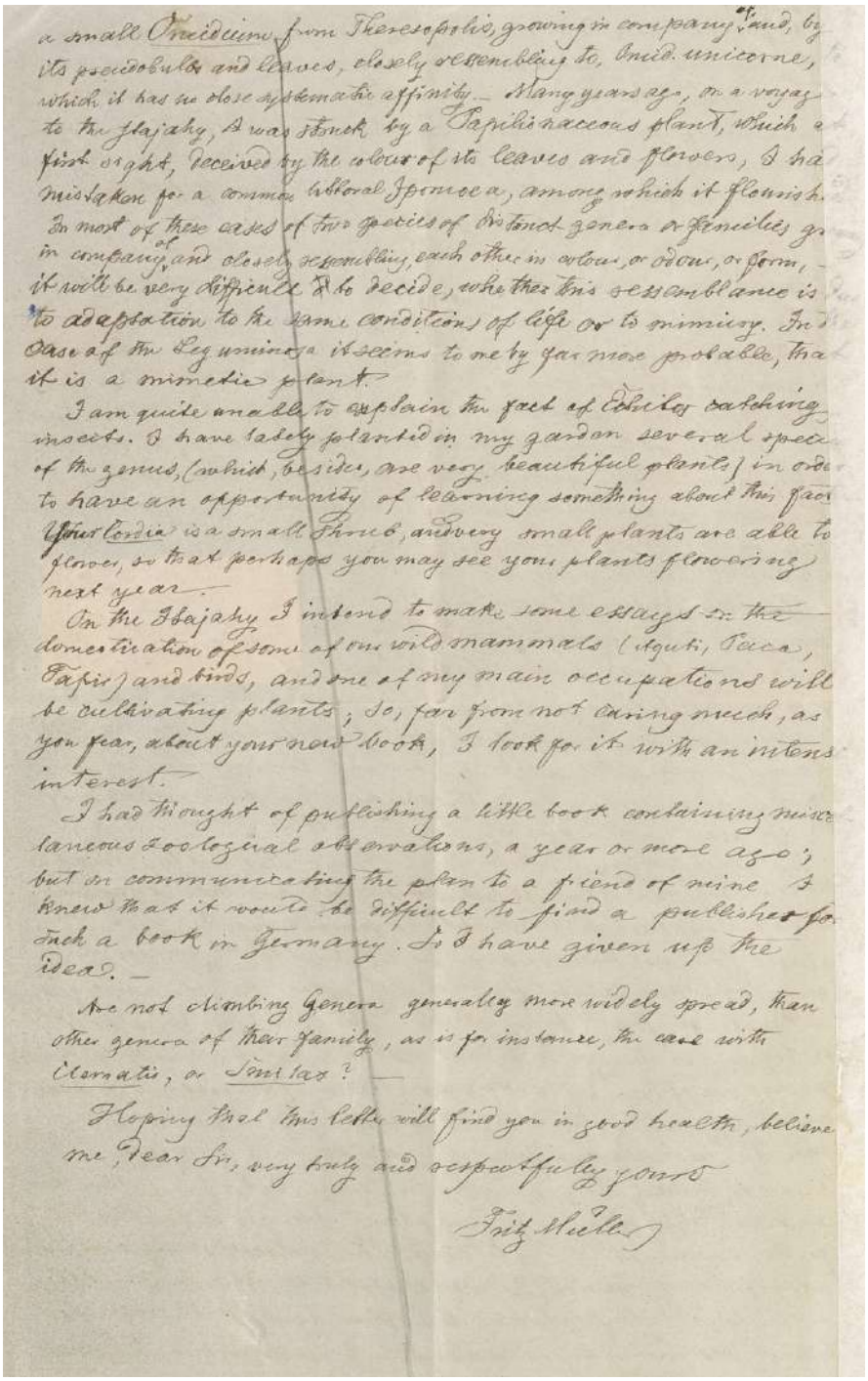
to be perfectly sterile, or nearly so, with own pollen. I examined 1/4
microscopically numerous seeds taken from 19 self-fertilised pods
of Epidendrum Febra (variegatum ?) and only in one of these pods
I met with a small number of seeds having an embryo, which seemed
to me unusually small; — all the rest contained only empty, embryoless
hides instead of seeds. This was also the case with two self-fertilised
capsules of a Stanhopea ? (Subgen. Xylobium). —

Some of the pods which I had obtained by crossing distinct species
of Orchids have also proved to contain only bad seeds or no seed at all;
so those of Epid. Febra (?) crossed with Ep. paganus and Ep. cinnabarinum,
and those of Oncidium flexuosum (?) crossed with Cypripedium. This latter
pod grew very well in the beginning, even more rapidly, than most other pods
of the same plant, fertilised Jan. 17, it measured 60 mm Feb. 28, whilst
a pod fertilised at the same time with Oncid. pubes (?), had only 25 mm. But
all the seeds of the latter were apparently good. In the seedless pod of
One flexuosum fertilised with pollen of Cypripedium the hygroscopical
hairs on the inside of the valves, so common among Orchids, are
unusually well developed.

How wonderful the fact is, which ye
observed, of the difference of growth in the
plants produced from self-fertilised
and crossed seeds, and what a fine gra
already have in the results of self-fertilisation, from the very
vigorous growth of the seedlings, through lessened number or
total want of good seeds, to the mutual poisonous action of
the same plants pollen and stigma.

I have lately begun collecting our Ferns and in a few weeks
brought together about 50 species, belonging to more than 30 genera.
It is a curious fact that even till the present day the pinnæ &
leaves (I do not know the proper English term for the fronds of
ferns) of many exhibit the form of Cyclopteris, the dominant genus
in the oldest fossil fern-flora. — I enclose here two small
pretty species closely resembling each other, though belonging to distinct
genera, one of them, with anastomosing nerves (Dorypteris) is a most
common species, the other, with free nerves (Pellæa ?) seems to be very
rare and I have always found it in company of Dorypteris. The
leaves of Pellæa are generally more divided, but I have often been
unable to say which of the two species a plant belonged without looking
for the nerves. — If Campyloneuron growing almost always in com-
pany of a very common Gymnasia also resembles to this latter
so closely, that sterile plants can often hardly be distinguished
without examining their nervation. I already mentioned, I think,

Manuscrito da carta 32[22]
de 2 de junho de 1867
pág. 4
@Cambridge University Library



a small Cnicidium from Theresopolis, growing in company and, by its pseudobulbs and leaves, closely resembling to Cnicid. unicorne, which it has no close systematic affinity — Many years ago, on a voyage to the Jdajahy, I was struck by a Papilionaceous plant, which at first sight, deceived by the colour of its leaves and flowers, I had mistaken for a common bilboral Ipomoea, among which it flourished. In most of these cases of two species of distinct genera & families growing in company and closely resembling each other in colour, or odour, or form, it will be very difficult to decide, whether this resemblance is due to adaptation to the same conditions of life or to mimicry. In the case of the Leguminosa it seems to me by far more probable, that it is a mimetic plant.

I am quite unable to explain the fact of Cobaea catching insects. I have lately planted in my garden several species of the genus, (which, besides, are very beautiful plants) in order to have an opportunity of learning something about this fact. Your Cobaea is a small shrub, and very small plants are able to flower, so that perhaps you may see your plants flowering next year.

On the Jdajahy I intend to make some essays in the domestication of some of our wild mammals (Agouti, Paca, Tapir) and birds, and one of my main occupations will be cultivating plants; so, far from not caring much, as you fear, about your new book, I look for it with an intense interest.

I had thought of publishing a little book containing miscellaneous Zoological observations, a year or more ago; but on communicating the plan to a friend of mine I knew that it would be difficult to find a publisher for such a book in Germany. So I have given up the idea. —

Are not climbing Genera generally more widely spread, than other genera of that family, as is for instance, the case with Clematis, or Smilax? —

Hoping that this letter will find you in good health, believe me, Dear Sir, very truly and respectfully yours

Fritz Muller

Manuscrito da carta 32[23]
de 2 de junho de 1867
pág. 5
@Cambridge University Library

Letter no. 32
dated June 2nd, 1867

From Fritz Müller
Desterro, Brazil,

To Charles Darwin

My dear Sir,
Your two kind letters of March 25th and Apr. 22d arrived here a few days ago and at the same time the copies of the paper on climbing plants despatched Apr. 20th. I already told you, I think, that the formerly despatched copies also, after an unusual delay, reached me safely. Many thanks for all the pain, you have taken.
I must to-day begin with correcting an error of a former letter; the Rubiaceous plant, which I sent you under the name of Diodia, *does not belong to that genus, but is a* Borreria, *as I now see on examining ripe fruits. Some species of* Diodia, *which I observed, are monomorphic. Here is one more dimorphic Rubiaceous plant, [specimen excised] a* Coccocypselum; *I found no appreciable difference in the size of the pollen-grains of the two forms. I enclose seeds of two species of that genus; having as yet seen only a single flowering plant of the second species, I do not know, whether it is dimorphic, though I hardly doubt that it will be so. The plants are worth cultivating for their very pretty blue fruits.— Have you ever seen a* Danais? *I suspect that this Rubiacea also will prove to be dimorphic; Endlicher (*Genera Plantarum *nº 3267) says it is dioecious, the male (short-styled?) flower having exserted stamens and enclosed styli, whilst in the female (long-styled?) flower the stamens are said to be enclosed and the styli exserted.*
I must correct also my statements on the curious terrestrial orchid, of which I told you in my last letter. I have since found myself a flowering plant, which has continued flowering in my garden for about six weeks. The flowering stem of my plant is about four (or five) years old, and four feet high, with large Veratrum*-like leaves; it bears its golden flowers in loose compound ears in the axillæ of the leaves of the preceding year. The pollinium consists of a large boat-shaped disk, from the back of which springs a straight long staff, lying in the furrow of the anterior side of the anther.*
[Here two drawings]
(What, in the dry bud, I erroneously took for a caudiculus, was the tip of this staff, wrinkled and curved). When the anther opens, the numerous small pollenmasses adhere to the staff by means of elastic threads. I had no very young buds, but as far as I have seen, the staff never adheres to the dorsal surface of the rostellum, but is always free, growing downwards from the tip of the rostellum. In a bud, 6 mm. long, the staff had a length of 2,5 mm. and a smooth surface; in a bud 16 mm long it was 4 mm long and the cells near its tip had grown out into short blunt warts or hairs, probably facilitating the adhesion of the pollen masses.— This seems to me to be a fine instance of the same end being gained through different means; here, as well as in Bonatea *and in many Vandeae, the pollen-masses are borne by a long stalk; but here this stalk is a long process, freely springing from the back of the disk, whilst in* Bonatea *it is a metamorphosed part of the pollen-masses and in the Vandeae a part of the dorsal wall of the rostellum.*
To the list of Orchids in which own pollen decays and [becomes dark brown] a few days after being placed on the stigma, [I can now add two] more species, viz. a second Gomeza (crispa) *[and one] common* Burlingtonia (decora *Lem.?). [In* Oncidium crispum*] there seems to be, in this respect, a large amount [of ind]ividual variability. On a vigorous large plant I crossed 8 flowers, all of which are producing fine pods; 12 flowers were self-fertilized, of which 7 being dissected within 10 days after fertilization showed fresh pollen and pollen-tubes; 2 dissected a fortnight after fertilization had the pollen-tubes brown and withering; 3 are producing seed capsules; of these 2 (pollen from distinct flowers of the same plant) are equal in size to the crossed pods, 1 (pollen of the same flower) is a little smaller.— On a second vigorous plant with a very large panicle I crossed 10 flowers; all have now fine pods.— 9 flowers were self-fertilized, of which 3 had fresh pollen, when dissected 6, 7, 9 days afterwards; the germens of the rest began to discolour after 9, 10, 12, 13, 14, 15 days, and showed brown pollen, when dissected.— On a third, small but healthy, plant one flower was fertilised with the same plants pollen and is yielding a pod much smaller, than that of a second crossed flower; on the stigmas of two flowers I placed one own pollen-mass and one from a distinct plant; they are producing seed-capsules equal in size to the crossed one. Lastly, on two other weak plants 3 flowers were self-fertilized and perished, the germens discolouring after 9 days.*
Some Orchids, which I had supposed to be self-fertile, because self-fertilized flowers yielded fine pods, seem notwithstanding to be perfectly sterile, or nearly so, with

Letter no. 32 (cont.)

own pollen. I examined microscopically numerous seeds taken from 19 self-fertilized pods of Epidendrum zebra (variegatum?) *and only in one of these pods I met with a small number of seeds having an embryo, which seemed to me unusually small;—all the rest contained only empty embryoless hides instead of seeds. This was also the case with two self-fertilized capsules of a* Maxillaria. *(Subgen.* Xylobium*).*

Some of the pods which I had obtained by crossing distinct species of Orchids have also proved to contain only bad seeds or no seed at all; so those of Epid. zebra (♀) *crossed with* Ep. fragrans *and* Ep. cinnabarinum*, and those of* Oncidium flexuosum (♀)*, crossed with* Cyrtopodium*. This latter pod grew very well in the beginning, even more rapidly, than most other pods of the same plant; fertilized Jan. 17, it measured 30 mm Febr. 28, whilst a pod fertilized at the same time with* Oncid. pubes*(?), had only 23 mm. But all the seeds of the latter were apparently good. In the seedless pod of* Onc. flexuosum *fertilized with pollen of* Cyrtopodium *the hygroscopical hairs on the inside of the valves, so common among orchids, are unusually well developed.*

How wonderful the fact is, which you observed, of the difference of growth in the plants produced from self-fertilized and crossed seeds, and what a fine gradation we now already have in the results of self-fertilization, from the less vigorous growth of the seedlings, through lessened number or total want of good seeds, to the mutual poisonous action of the same plants pollen and stigma.

I have lately begun collecting our Ferns and in a few weeks brought together about 50 species, belonging to more than 30 genera. It is a curious fact that even till the present day the first leaves (I do not know the proper English term for the "frondes" of ferns) of many exhibit the form of Cyclopteris*, the dominant genus in the eldest fossil fern-flora. I enclose here two small pretty species closely ressembling each other, though belonging to distinct genera; one of them, with anastomosing nerves* (Doryopteris) *is a most common species; the other, with free nerves* (Pellaea?) *seems to be very rare and I have always found it in company of* Doryopteris*. The leaves of* Pellaea *are generally more divided, but I have often been unable to say to which of the two species a plant belonged without looking for the nerves.— A* Campyloneuron *growing almost always in company of a very common* Drynaria *also ressembles to this latter so closely, that sterile plants can often hardly be distinguished without examining their nervation. I already mentioned, I think, a small* Oncidium *from Theresopolis, growing in company of, and, by its pseudobulbs and leaves, closely ressembling to,* Oncid. unicorne*, to which it has no close systematic affinity. Many years ago, on a voyage to the Itajahy, I was struck by a papilionaceous plant, which at first sight, deceived by the colour of its leaves and flowers, I had mistaken for a common littoral* Ipomoea*, among which it flourished.*

In most of these cases of two species of distinct genera or families growing in company of and closely ressembling, each other in colour, or odour, or form,—it will be very difficult to decide, whether this ressemblance is due to adaptation to the same conditions of life or to mimicry. In the case of the leguminosa it seems to me by far more probable, that it is a mimetic plant.

I am quite unable to explain the fact of Echites *catching insects. I have lately planted in my garden several species of the genus, (which, besides, are very beautiful plants) in order to have an opportunity of learning something about this fact— Your* Cordia *is a small shrub, and very small plants are able to flower, so that perhaps you may see your plants flowering next year.*

On the Itajahy I intend to make some essays on the domestication of some of our wild mammals (aguti, paca, tapir) and birds, and one of my main occupations will be cultivating plants; so, far from not caring much, as you fear, about your new book, I look for it with an intense interest.

I had thought of publishing a little book containing miscellaneous zoological observations, a year or more ago; but on communicating the plan to a friend of mine I knew that it would be difficult to find a publisher for such a book in Germany. So I have given up the idea.

Are not climbing genera generally more widely spread, than other genera of their family, as is for instance, the case with Clematis*, or* Smilax*?—*

Hoping that this letter will find you in good health, believe me, dear Sir, very truly and respectfully yours,

Fritz Müller

Carta n.º 33
de 17 de julho de 1867

© Victor Molina

Chrysaora plocamia[25]

De Fritz Müller
Itajahy, Santa Catharina,

Para Charles Darwin,
...Tenho que me desculpar por não agradecer antes ao senhor por gentilmente me enviar o livro do Dr. Hildebrand sobre fertilização. Eu li com grande interesse. Também recebi a publicação extremamente interessante do Dr. Hooker "*Lecture on insular floras*".
A família Rubiaceae parece ser muito rica em plantas dimórficas; embora muito menos plantas floresçam no inverno do que em qualquer outra época do ano, notei ainda mais três espécies dimórficas 1) um frágil ***Hedyotis*** semelhante a *Erica;* 2) uma segunda espécie de ***Suteria*** com cálice marrom e coroa amarela, que é dito ser o alimento favorito da anta; 3) ***Manettia bicolor***, que é muito comum aqui. Eu conheço duas outras espécies de *Manettia* com flores vermelhas, que suspeito também serem dimórficas, embora todas as plantas que observei até agora fossem de estilete longo.
Também encontrei aqui uma *Oxalis* trimórfica branca; já vi várias de estilete curto e estilete médio, mas até agora nenhum de estilete longo; uma única planta tinha os estames da forma de estilete longo juntamente com o estilete da forma de estilete médio, de modo que o estilete tinha o mesmo comprimento que os estames mais longos.
Antes de deixar Desterro, examinei a maioria das cápsulas que havia obtido em experimentos de cruzamento com orquídeas; a maioria ainda estava imatura. Um número extraordinariamente pequeno de sementes presumivelmente boas foram encontradas em cápsulas de:
Cattleya intermedia ♀ e ***Cattl.* [x] *elegans*** ♂
Epidendrum vesicatum ♀ e ***Ep. raniferum*** ♂
Epidendrum vesicatum ♀ e ***Ep. glumaceum*** ♂
Epidendrum raniferum ♀ e ***Ep. cinnabarinum*** ♂
Epidendrum raniferum ♀ e ***Brassavola fragrans*** Leon [Lem.] ♂!
Cirrhaea saccata (?) ♀ e *Cirrhaea dependens* (?) ♂
Oncidium micropogon ♀ e *Gomeza* sp. *[Gomesa]* ♂
Gomeza sp. [*Gomesa*] ♀ e ***Oncidium micropogon*** ♂.

Há bem mais sementes de boa qualidade do que ruins nas cápsulas de:
Cattleya elatior* var. *leopoldi ♀ e ***Laelia purpurata*** ♂
Cattleya intermedia ♀ e ***Cattleya elatior* var. *russelliana*** ♂

Em torno da metade das sementes eram aparentemente de boa qualidade em uma cápsula de: ***Cattleya elatior*** ♀ polinizada com ***Cattl. intermedia*** ♂.

Ao menos 9/10 das sementes não prestavam nas cápsulas de:
Cattleya elatior ♀ cruzada com ***Cattleya* [x] *elegans*** ♂ e ***Oncidium*** (vindo de Theresopolis)[24] ♀ cruzada com ***Sigmatostalix*** ♂.

Um número extraordinariamente pequeno de sementes presumivelmente boas foram encontradas em cápsulas de:
Cattleya elatior* var. *russelliana ♀ e *Epidendrum cinnabarinum* ♂.
Notylia sp. ♀ e *Ornithocephalus* sp. ♂ (!)

Todas as sementes estavam ruins nas cápsulas de:
Cattleya elatior ♀ e ***Epidendrum schomburgkii*** (?) ♂
Epidendrum vesicatum ♀ e ***Epid. schomburgkii*** (?) ♂
Epidendrum vesicatum ♀ e *Epid. cinnabarinum* ♂
***Sigmatostalix* sp.** ♀ e *Ornithocephalus* sp. ♂.
Uma cápsula autofertilizada de *Ornithocephalus* que encontrei era muito menor e continha muito mais sementes ruins do que outra cápsula fertilizada com pólen de uma planta diferente...

Cattleya intermedia

Quanto à sua pergunta sobre as diferenças sexuais nos animais inferiores, devemos mencionar talvez um de nossos anfípodes, ***Brachyscelus diversicolor*** F.M. O macho desta espécie, que vive em alguns de nossos maiores ***Acalepheen*** (***Rhizostoma cruciatum*** Less. **=** ***Rhacopilus cruciatus*** e ***cyanolobatus*** Agass. e ***Chrysaora blossevillei*** Less. **=** ***Lobocrocis blossevillei*** Agass.), difere não apenas em suas antenas, o primeiro par que são muito grossos e abundantemente cobertos de pelos olfativos, enquanto o segundo é extraordinariamente comprido (este segundo par falta no ♀ e no jovem ♂) — mas também pela sua cor. A fêmea é geralmente de cor branca leitosa ou amarela pálida, o macho é marrom-escuro avermelhado ou enegrecido. A espécie tem olhos anormalmente grandes, como na verdade a maioria das Hyperina ***[sic]*** tem, e por isso não é improvável que a fêmea seja atraída pela cor do macho.

Em relação a isso gostaria de acrescentar que há um peixe no mar de Santa Catharina que produz sons muito melodiosos, que também podem servir para atrair o sexo oposto. Os tons soam como o toque distante de sinos de igreja. Só os ouvi em noites calmas, quando aqueles músicos do mar nadavam em torno de uma rocha perto da costa, mas nunca vi os peixes. Voltando mais uma vez ao *Epidendron* [*Epidendrum*] com anteras férteis laterais, em que os tubos polínicos são emitidos antes mesmo da flor ser aberta: parece que a grande diversidade das anteras laterais observada em um caso é favorável à visão de que elas só foram adquiridas recentemente, como resultado de uma reversão ao acaso para um caráter há muito perdido. Com o maior respeito, creia-me, caro senhor, Atenciosamente | Fritz Müller

Letter no. 33
dated July 17th, 1867

From Fritz Müller
Itajahy, Santa Catharina,

To Charles Darwin

...I have to apologise for not thanking you earlier for kindly sending me Dr. Hildebrand's book on fertilisation. I have read it with great interest. I have also received Dr. Hooker's extremely interesting publication Lecture on insular floras. The family Rubiaceae seems to be very rich in dimorphic plants; although now in winter many fewer plants are flowering than in any other season, I still observed yet another three dimorphic species: 1) a delicate Hedyotis *somewhat similar to* Erica; *2) a second species of* Suteria *with brown calyx and yellow corolla, which is said to be the favourite food of tapirs; 3) the* Manettia bicolor, *which is very common here. I know another two species of* Manettia *with red flowers, which I suspect are also dimorphic, although all the plants that I have observed so far were long-styled.*
I have also found a trimorphic white Oxalis *here; I have seen various short-styled and medium-styled but no long-styled yet; a single plant had the stamens of the long-styled one in conjunction with the styles of the medium-styled ones, so that the style was as long as the longest stamens. Before leaving Desterro, I examined most of the capsules that resulted from my crossing experiments with orchids; most had not yet matured. Almost all seeds were apparently good in the capsules of:*
Cattleya intermedia ♀ *and* Cattl. ♂
Epidendrum vesicatum ♀ *and* Ep. raniferum ♂
Epidendrum vesicatum ♀ *and* Ep. glumaceum[8] ♂
Epidendrum raniferum ♀ *and* Ep. cinnabarinum ♂
Epidendrum raniferum ♀ *and* Brassavola fragans *León* ♂!
Cirrhaea saccata (?) ♀ *and* Cirrhaea dependens (?)♂
Oncidium micropogon ♀ *and* Gomeza *sp.* ♂
Gomeza *sp.* ♀ *and* Oncidium micropogon ♂

There were many more good than bad seeds in the capsules of:
Cattleya elatior *var.* Leopoldi ♀ *and* Laelia purpurata ♂
Cattleya intermedia ♀ *and* Cattl. elatior *var.* russeliana ♂

Approximately half the seeds were apparently good in the capsule of:
Cattleya elatior ♀ *fertilised with* Cattl. intermedia ♂.
At least 9/10 of the seeds were bad in the capsules of:
Cattleya elatior ♀ *crossed with* Cattl. elegans ♂ *and* Oncidium *(from Theresopolis)* ♀ *crossed with* Sigmatostalix ♂.

An extraordinarily small number of apparently good seeds were found in the capsules of:
Cattleya elatior *var.* russeliana ♀ *and*
Epidendrum cinnabarinum ♂
Notylia *sp.* ♀ *and* Ornithocephalus *sp.* ♂ *(!)*

All seeds were bad in the capsules of:
Cattleya elatior ♀ *and* Epidendron schomburgkii *(?)* ♂
Epidendron vesicatum ♀ *and* Epid. schomburgkii *(?)* ♂
Epidendron vesicatum ♀ *and* Epid. cinnabarinum ♂
Sigmatostalix *sp.* ♀ *and* Ornithocephalus *sp.* ♂.
I found a self-fertilised capsule of Ornithocephalus *was much smaller and contained many more bad seeds than another capsule fertilised with the pollen from a different plant...*
With regard to your query about sexual differences in lower animals, one ought perhaps to mention one of our amphipods, Brachyscelus diversicolor *F.M. The male of this species, which lives on some of our larger acalephs* (Rhizostoma cruciatum, *Less.* = Rhacopilus cruciatus *and* cyanolobatus *Agass. and* Chrysaora blossevillei *Less.* = Lobrococis blossevillei *Agass.), differs not only in the antennae, the first pair of which is very thick and covered in olfactory hair whereas the second is extraordinarily long (this second pair is absent on the ♀ and young ♂)—but also in colour. The female is usually milky white or dull yellowish, the male is dark reddish-brown or blackish. The species has unusually large eyes, as indeed most Hyperina [sic] have, and so it is not unlikely that the female is attracted by the colour of the male.*
In this connection I would like to add that there is a fish in the sea by Santa Catharina that produces very melodious sounds that may also serve to attract the opposite sex. The sounds are like the ringing of distant church bells. I have only heard them on quiet evenings when these maritime musicians swam by a rock close to the coast, but I never saw the fish.
To come back once more to the Epidendron *with fertile lateral anthers, in which the pollen tubes are emitted even before the opening of the flower: it seems that the great diversity of the lateral anthers observed in one case is favourable to the view that they have only been acquired recently as the result of a chance reversion to a long lost character.*
With the greatest respect, believe me, dear Sir, that I am sincerely yours Fritz Müller.

Carta n.º 34
de 31 de julho [1867]

De Charles Darwin
Down. Bromley. Kent. SE

Para Fritz Müller

Meu caro senhor,
Recebi há uma semana sua carta de 2 de junho, cheia, como de costume, de materiais e espécimes valiosos. Chegou exatamente na hora certa, pois eu tinha acabado de finalizar, e fui capaz de corrigir um resumo bastante completo de suas observações sobre o pólen da própria planta ser venenoso. Inseri este resumo nas provas de meu capítulo sobre esterilidade e ele constitui a parte mais impressionante de todo o meu capítulo. Agradeço-lhe muito sinceramente por estas observações tão interessantes, que, no entanto, lamento que o senhor não tenha publicado de forma independente. Fui obrigado a abreviar uma ou duas partes mais do que desejava — isto é, sobre a fertilidade de Epidendreae e sobre a vantagem para a planta do pólen ser venenoso, pois eu não tinha certeza de ter entendido partes de sua carta. As sementes que senhor enviou são muito valiosas. Suas cartas sempre me surpreendem pela quantidade de pontos que senhor aborda. Eu gostaria de poder fazer as minhas cartas de algum interesse para o senhor, pois eu quase nunca encontro naturalistas e vivo uma vida tão retirada quanto o senhor no Brasil. A orquídea terrestre com o bastão de pólen parece muito curiosa; minha primeira impressão foi de que era relacionada a ***Spiranthes***. Com respeito às plantas miméticas, lembro-me de Hooker, muitos anos atrás, dizendo que acreditava que havia muitas, mas concordo com senhor que seria muito difícil distinguir entre semelhança mimética e os efeitos de condições peculiares. Quem pode dizer a qual destas causas deve-se atribuir as várias plantas com folhagem xerófila parecidas com Erica, no C. da Boa Esperança? Não é também uma dificuldade que os quadrúpedes parecem reconhecer as plantas mais pelo odor do que pela aparência? O que acabei de dizer me lembra de lhe fazer uma pergunta: Sir J. Lubbock me trouxe outro dia o que parece ser uma planária terrestre (a primeira já encontrada no hemisfério norte) e que era colorida exatamente como nossas lesmas de cor escura. Agora, lesmas não são devoradas por pássaros como as espécies com conchas, e isso me fez lembrar que encontrei planárias brasileiras, na verdade, junto com lesmas vaginulídeas listradas que acredito serem da mesma coloração. O senhor pode lançar alguma luz sobre isso? Eu gostaria de saber, porque eu estava perplexo alguns meses atrás como seria possível explicar as cores brilhantes das planárias em referência à seleção sexual. A propósito, suponho que sejam hermafroditas?
Não se esqueça de me ajudar, se puder, com respostas a quaisquer das minhas perguntas sobre a expressão, pois o assunto me interessa muito.
Com cordiais agradecimentos por sua inabalável bondade.
Creia-me, com muita sinceridade,

Charles Darwin

Letter no. 34
dated July 31, [1867]

From Charles Darwin
Down. Bromley. Kent. S.E.

To Fritz Müller

My dear Sir,
I received a week ago your letter of June 2, full as usual of valuable matter and specimens. It arrived at exactly the right time, for I had just completed, and was enabled to correct a pretty full abstract of your observations on the plant's own pollen being poisonous. I have inserted this abstract in the proof sheets in my chapter on sterility, and it forms the most striking part of my whole chapter. I thank you very sincerely for these most interesting observations, which however I regret that you did not publish independently. I have been forced to abbreviate one or two parts more than I wished—viz. about the fertility of the Epidendreae and on the advantage to the plant of the pollen being poisonous, for I was not quite sure that I understood parts of your letter. The seeds which you have sent are very valuable. Your letters always surprize me from the number of points to which you attend. I wish I could make my letters of any interest to you, for I hardly ever see a naturalist and live as retired a life as you in Brazil. The terrestrial orchis with the pollen-staff seems very curious; my first impression was that it was allied to Spiranthes. *With respect to mimetic plants I remember Hooker many years ago saying he believed that there were many, but I agree with you that it would be most difficult to distinguish between mimetic resemblance and the effects of peculiar conditions. Who can say to which of these causes to attribute the several plants with heath-*Erica*-like foliage at the C. of Good Hope? Is it not also a difficulty that quadrupeds appear to recognize plants more by their odour than their appearance? What I have just said reminds me to ask you a question: Sir J. Lubbock brought me the other day what appears to be a terrestrial planaria (the first ever found in the northern hemisphere) and which was coloured exactly like our dark coloured slugs. Now slugs are not devoured by birds like the shell-bearing species, and this made me remember that I found the Brazilian planariæ actually together with striped Vaginuli which I believe were similarly coloured. Can you throw any light on this? I wish to know, because I was puzzled some months ago how it would be possible to account for the bright colours of the planariae in reference to sexual selection. By the way I suppose they are Hermaphrodites? Do not forget to aid me, if in your power, with answers to* any *of my questions on expression, for the subject interests me greatly.*
with cordial thanks for yr never failing kindness | believe me yours very sincerely

Charles Darwin

Carta n.º 35
de 15 de agosto [1867]

Down. Bromley. Kent. SE
De Charles Darwin

Para Fritz Müller

Meu caro senhor
Acabei de receber as sementes da *Adenanthera* para um colar e foi muito gentil de sua parte lembrar-se do meu pequeno desejo.
O Sr. D. Hanbury diz que o senhor deu a ele informações e espécimes valiosos. Eu o conheço muito pouco, mas o Dr. Hooker o tem em alta conta.
Sei muito bem que não sou razoável em fazer tantos pedidos e fazer tantas perguntas; mas há um ponto sobre o qual estou muito curioso e possivelmente senhor possa obter informações para mim. Alguns macacos americanos choram um pouco (Rengger e Humboldt): agora, quando choram de tristeza ou dor, eles se enrugam e fecham seus olhos como um *bebê sempre faz quando grita e chora*? Quando choram, especialmente quando são jovens, eles gritam e fazem barulho?
É possível que macacos sejam mantidos domesticados no sul do Brasil, o senhor poderia verificar isso.
Recentemente, recebi uma carta admirável de seu irmão sobre a fertilização de orquídeas: ele descreve, escreve em inglês e desenha quase tão bem quanto o senhor!
Borreria - as sementes estão aparecendo. *Plumbago*, ***Cordia***, a alta *Lobelia* e ***Gesneria*** todas crescendo bem. A maioria das outras sementes falhou. Os *Oxalis* dos bulbos floresceram, mas todos totalmente estéreis, então não pude elaborar nada sobre eles. Depois que eu fizer experiências com essas plantas, o Dr. Hooker as quer para Kew.
Perdoe-me por ser tão incômodo e creia-me,
Atenciosamente, CH. Darwin
Escrevi para a Índia para tentar descobrir como a *Adenanthera* é disseminada.

Letter no. 35
dated August 15th, [1867]

From Charles Darwin
Down. Bromley. Kent. S.E.

To Fritz Müller

My dear Sir,
I have just received the seeds of the Adenanthera *for a necklace, and it has been very kind of you to remember my little wish. Mr. D. Hanbury says you have given him valuable information and specimens. I know him very little, but Dr. Hooker thinks highly of him.*
I know very well that I am quite unreasonable in making so many requests and asking so many questions; but there is one point, about which I am very curious and possibly you might obtain information for me.— Some American monkeys cry a little (Rengger and Humboldt): now when they cry from grief or pain, do they wrinkle up and close their eyes like a Baby always does when screaming and crying? When they cry, especially whilst young, do they scream and make loud noise?
It is possible that monkeys may be kept tame in S. Brazil. and you could ascertain this.
I have lately received an admirable letter from your brother on the fertilisation of orchids: he describes, writes english and draws almost as well as you!
Borreria *— seed are come up —* Plumbago, Cordia, *the tall* Lobelia *and* Gesneria *all growing well. Most of other seeds have failed. The* Oxalis *from the bulbs, flowered, but all utterly sterile, so I could make nothing out about them. After I have experimented with these plants Dr. Hooker wants them for Kew.*
Forgive me for being so very troublesome and believe me,
Yours very sincerely,
Ch. Darwin
I have written to India to try and find out how Adenanthera *is disseminated.*

© @J. Paula-Souza

Alternanthera

Carta n.º 36
de [8 de outubro de 1867]

De Fritz Müller
Itajahy

Para Charles Darwin
... O senhor já pensou que a família Amarantaceae também poderia oferecer sementes conspícuas que chamariam a atenção das aves? Pois bem, este é o caso de uma trepadeira *Chamissoa* da nossa flora. As sementes pretas são quase completamente circundadas por um arilo branco e permanecem presas à base da cápsula, a metade superior da qual cai ("*utriculus circumscissus*") assim como em ***Anagallis***. De acordo com a descrição de Endlicher, parece que em outras espécies desse gênero o arilo é muito menor ("*arillo brevi albo, umbilicum lateraliter cingente*"), e então essas formas representam um elo entre nossa espécie e uma outra Amaranthaceae (*Celosia*?) em que as sementes pequenas, pretas e brilhantes não têm um arilo sequer e, embora não sejam grandes, permanecem firmemente fixadas à base da cápsula, que depois de cair da metade superior forma um cálice hemisférico. O fato de que sementes grandes aderem à casca aberta também ocorre em monocotiledôneas. Eu observei isso em um *Hedychium* (*coronarium*? — Não nativa daqui) e em uma Marantaceae....

Letter no. 36
dated [October 8th, 1867]

From Fritz Müller
Itajahy

To Charles Darwin
.... Would you ever have thought that the Amarantaceae family could also present conspicuous seeds that attract the attention of birds? Well, this is the case with a climbing Chamissoa *in our flora. The black seeds are almost completely surrounded by a white arillus and remain attached to the base of the capsule, the upper half of which falls off (*"utriculus circumscissus"*) as with* Anagallis. *According to Endlicher's description it seems that in other species of that genus the arillus is much smaller ("arillo brevi albo, umbilicum lateraliter cingente"), and so these forms constitute a connecting link between our species and another Amarantaceae* (Celosia?), *in which the small, black, and shiny seeds have no arillus at all, and although not very sizeable, remain firmly attached to the base of the capsule, which forms a hemispherical cup when its upper half has fallen off. The fact that large seeds stick to the open hull also occurs in monocotyledons. I observed this in a* Hedychium (coronarium?—*not indigenous here) and in a Marantaceae....*

Carta n.º 37
de 2 de novembro de 1867

De Charles Darwin
Down, Bromley. Kent. S.E.

Para Fritz Müller

Meu caro senhor
Recebi sua carta de 17 de julho há dois meses, mas não respondi antes, em parte porque o senhor disse que estava voltando para o interior e não poderia prestar atenção à ciência, e em parte porque tenho trabalhado muito duro em meu livro.
Finalmente ele será concluído e publicado lá para o final deste mês. Consiste em 2 volumes (tamanho 16 × 23 cm) que, claro, serão enviados ao senhor por correio direto para Itajahy Santa Catarina, Brasil. Em sua última carta, o senhor me deu vários detalhes interessantes sobre plantas dimórficas, na orquídea com anteras laterais férteis e nas diferenças sexuais em crustáceos — por tudo isso lhe agradeço cordialmente. As *Borreria* estão crescendo bem e o *Cocopizum* [*Coccocypselum*] (ou com nome parecido) acabou de germinar. Estes, com o *Plumbago*, me darão uma rica colheita no próximo verão. As ***Gesneria*** estão agora em flor; há muita diferença de acordo com a idade da flor e do indivíduo no comprimento do pistilo; mas agora duas plantas apareceram com pistilos tão extraordinariamente longos que começo a pensar que a espécie deve ser dimórfica. *Escholtzia californica* [*Eschscholzia californica*] provou para mim ser autofértil; portanto, valeria a pena tentar novamente seu experimento. Pelo que senhor verá em meu livro sobre *Passiflora*, seria interessante observar se alguma espécie endêmica não anual é autoestéril como suas orquídeas. Senhor pode gostar de saber sobre *Adenanthera*; escrevi para a Índia sobre o assunto.
Ouvi do Sr. J. Scott que os papagaios são ávidos pelas sementes; e por mais maravilhoso que seja o fato, podem abri-las com seus bicos; eles primeiro reúnem um grande número em seus bicos e então se assentam para dividi-las, e ao fazerem isso, muitas caem; portanto, não tenho dúvidas de que elas são espalhadas, no mesmo princípio que as bolotas de nossos carvalhos são mais amplamente disseminadas.
Espero que senhor prospere em seu lar silvestre e, no futuro, encontre muitos interesses para observar.
Creia-me, meu caro senhor,
Atenciosamente

CH. Darwin
P.S. Uma nova parte da Botânica de Hooker and Bentham foi lançada e espero que tenha sido enviada ao senhor, mas logo farei uma consulta.

Letter no. 37
dated November 2nd, 1867

From Charles Darwin
Down. | Bromley. | Kent. S.E.

To Fritz Müller

My dear Sir
I received your letter of July 17 two months ago, but did not answer it sooner, partly because you said you were starting for the interior and could not attend to science, and partly because I have been working so very hard at my book.
At last it will be finished and published towards the end of this month. It consists of 2 vols which shall of course be sent to you by post direct to Itajahy St. Caterina Brazil. In your last letter you give me various interesting details on dimorphic plants, on the orchid with lateral fertile anthers and on sexual differences in crustacea for all of which I heartily thank you. The Borrerias *are growing well and* Cocopizum *(or some such name) has just germinated. These with the* Plumbago *will give me a rich harvest next summer.*
The Gesnerias *are now in flower; there is much difference according to the age of the flower, and the individual, in the length of the pistil; but now two plants have appeared with pistils so extraordinarily long that I begin to think the species must be dimorphic.* Escholtzia californica *has proved with me self-fertile; therefore your experiment would be worth trying again. From what you will see in my book about* Passiflora, *it would be interesting to observe whether any not annual endemic species is self-sterile like your orchids. You might like to hear about* Adenanthera; *I wrote to India on the subject.*
I hear from Mr. J. Scott that Parrots are eager for the seeds; and wonderful as the fact is, can split them open with their beaks; They first collect a large number in their beaks and then settle themselves to split them, and in doing this drop many; thus I have no doubt they are disseminated, on the same principle that the acorns of our oaks are most widely disseminated. I hope you will prosper in yr wild home, and hereafter find much of interest to observe.
Believe me, my dear Sir, yours very sincerely,

Ch. Darwin
P.S. A new part of Hooker and Bentham's Botany has come out and I hope has been sent to you, but I will before long make enquiries.

Notas

1 Müller nunca publicou o nome *Epidendrum zebra*. O desenho da orquídea publicado em Möller ed. 1915–21, 2: 105 foi identificado como *Prosthechea vespa*, que tem o sinônimo Epidendrum vespa (Robert Dressler, comunicação pessoal; ver também Higgins 1997, p. 381). Nota em https://www.darwinproject.ac.uk/letter/DCP-LETT-5344A.xml acesso em 30 jan 2024

2 A referência correta do gênero é Prosthechea, e não Epidendrum. Nota da revisora JPS

3 Carta para Fritz Müller, [anterior a 10 de dezembro de 1866] Fonte: https://www.darwinproject.ac.uk/letter/DCP-LETT-5389A.xml acesso em 31 out 2023

4 @Cambridge University Library (DAR 70, p.146r) disponível em https://cudl.lib.cam.ac.uk/view/MS-DAR-00070/337 acesso em 29 mar 2025

5 FM provavelmente quis dizer que a espécie é nativa do Brasil, e não foi introduzida de outros países. *Oncidium flexuosum* [= *Gomesa flexuosa*] se distribui na Floresta Atlântica desde o Nordeste até o Rio Grande do Sul, não sendo exclusiva de Santa Catarina (ou "endêmica", usando o termo em seu conceito atual). Nota da revisora JPS.

6 Müller anexou vários espécimes de plantas a esta carta; nem todos os espécimes foram legendados ou mesmo localizados.

7 @Cambridge University Library (DAR 142, p.102:1v). Disponível em https://cudl.lib.cam.ac.uk/view/MS-DAR-00142/486 acesso em 29 mar 2025

8 @Cambridge University Library (DAR 142, p.102:1v). Disponível em https://cudl.lib.cam.ac.uk/view/MS-DAR-00142/486 acesso em 29 mar 2025

9 CD usa o nome popular normalmente atribuído a plantas da família Campanulaceae, em referência a *Lobelia*, seu gênero mais conhecido. Várias espécies desse grupo são atualmente tratadas em outros gêneros, de forma que essa menção de CD pode se referir também a uma *Wahlenbergia*, *Triodanis* ou *Siphocampylus*, além de *Lobelia*. Nota da revisora JPS.

10 Embora o gênero *Gelasimus* Latreille, 1817 ainda seja válido, não ocorre no Brasil. Em Santa Catarina ocorrem espécies de caranguejos chama-maré dos gêneros *Uca*, *Minuca* e *Leptuca*. De acordo com o texto nesta carta, não é possível inferir qual a espécie foi observada por FM.

11 *Micrommata virescens* vide https://www.darwinproject.ac.uk/letter/DCP-LETT-5480.xml em nota de rodapé.

12 Incluindo todos os gêneros que foram segregados dele (e.g. *Gomesa*). Nota da revisora JPS

13 Atualização dos nomes no texto.

14 Aqui FM certamente se refere ao número de frutos produzidos, como no trecho seguinte. Nota da revisora JPS

15 @Cambridge University Library (DAR 110A, p.B111r). Disponível em https://cudl.lib.cam.ac.uk/view/MS-DAR-00110/445 acesso em 31 mar 2025

16 Vide comentário na carta no. 27 (4 de março de 1867). Nota da revisora JP

17 @Cambridge University Library (DAR 110, p.B113r) Disponível em https://cudl.lib.cam.ac.uk/view/MS-DAR-00110/449 acesso em 31 mar 2025

18 @Cambridge University Library (DAR 110, p.B113r) Disponível em https://cudl.lib.cam.ac.uk/view/MS-DAR-00110/449 acesso em 31 mar 2025

19 @Cambridge University Library (DAR 110, p.B113r) Disponível em https://cudl.lib.cam.ac.uk/view/MS-DAR-00110/449 acesso em 31 mar 2025

20 @Cambridge University Library. (DAR 110, p. B113v). Disponível em: https://cudl.lib.cam.ac.uk/view/MS-DAR-00110/450. Acesso em 31 mar 2025.

21 @Cambridge University Library. (DAR 110, p. B114r). Disponível em: https://cudl.lib.cam.ac.uk/view/MS-DAR-00110/451. Acesso em 31 mar 2025.

Notas

22 @Cambridge University Library. (DAR 110, p.B114r-s2). Disponível em: https://cudl.lib.cam.ac.uk/view/MS-DAR-00110/453. Acesso em 31 mar 2025.

23 @Cambridge University Library. (DAR 110, p. B114v). Disponível em: https://cudl.lib.cam.ac.uk/view/MS-DAR-00110/454. Acesso em 31 mar 2025.

24 Vide carta no. 29 (1 de abril de 1867).

25 *Chrysaora plocamia* © Victor Molina. Disponível em: https://www.inaturalist.org/photos/131014460.

CAPÍTULO 4

1868

Macaco prego [*Sapajus nigritus*]

Carta n.º 38 de 30 de janeiro [1868]

De Charles Darwin
Down. Bromley. Kent

Para Fritz Müller

Meu caro senhor,
Envio por este correio, em pacote francês, o meu novo livro, cuja publicação foi muito atrasada. A maior parte, como o senhor verá, não é para ser lida; mas eu gostaria muito de saber o que o senhor pensa sobre "Pangênese", embora receio que pareça especulativo demais para todos.
Estou muito grato por suas respostas, embora poucas em número (05 de outubro) [carta] sobre expressões. Fiquei especialmente feliz em saber sobre encolher os ombros. O senhor diz que uma velha negra, ao expressar espanto, parecia maravilhosamente com um *Cebus* [primata] quando espantado; mas tem certeza de que o *Cebus* abriu a boca?? Eu pergunto porque o chimpanzé não abre a boca quando está surpreso ou quando escuta. Por favor, tenha a gentileza de lembrar que estou muito ansioso para saber se algum macaco, ao gritar violentamente, fecha parcial ou totalmente os olhos.
Muito obrigado por suas respostas sobre as planárias e sobre as sementes conspícuas. A propósito, uma de suas sementes de ***Pavonia*** germinou. Enviei a flor semelhante à *Solanum* para Hooker e acredito que ele lhe escreveu. Como é estranho que a mesma redução anômala de uma folha ocorra em várias famílias! ***Gesneria pendulina*** (este é o nome da sp.) certamente não é dimórfica. Sua *Plumbago* é *zeylanica*, uma espécie indiana, suponho que naturalizada com o senhor; ela perdeu seus primeiros botões de flores, mas agora está produzindo outros, e acho que ficará dimórfica. As flores de *Escholzia* [*Eschscholzia*], quando cruzadas com pólen de uma planta distinta, produziram 91 por cento de cápsulas; quando autofecundadas, as flores produziram apenas 66 por cento de cápsulas. Um número igual de cápsulas cruzadas e autofecundadas continham sementes por peso na proporção de 100 a 71. No entanto, as flores autofertilizadas produziram abundância de sementes. Incluo algumas sementes cruzadas na esperança de que o senhor cultive uma planta, cubra-a com uma rede e observe se ela é autocompatível; ao mesmo tempo, permitindo que várias plantas descobertas produzam cápsulas; pois a esterilidade anteriormente observada pelo senhor me parece muito curiosa.
Com sinceros agradecimentos por sua gentileza infalível, creia-me, meu caro senhor, seu muito fielmente,
Charles Darwin.
O senhor encontrará suas observações mais valiosas sobre orquídeas autoestéreis no segundo volume.

Letter no. 38
dated January 30th, [1868]

From Charles Darwin
Down. Bromley. Kent

To Fritz Müller

My dear Sir,
I send by this post, by French packet, my new book, the publication of which has been much delayed. The greater part, as you will see, is not meant to be read; but I should very much like to hear what you think of "Pangenesis", tho' I fear it will appear to every one *far too speculative.*
I am very much obliged for your answers, tho' few in number (Oct 5th) about expression. I was especially glad to hear about shrugging the shoulders. You say that an old negro woman, when expressing astonishment, wonderfully resembled a Cebus *when astonished; but are you sure that the* Cebus *opened its mouth?? I ask because the Chimpanzee does not open its mouth when astonished or when listening. Please have the kindness to remember that I am very anxious to know whether any monkey when screaming violently partially or wholly closes its eyes.*
Many thanks for your answers about the Planariae, and about conspicuous seeds. By the way one of your seeds of the Pavonia *has germinated. I sent the* Solanum-*like flower to Hooker, and I believe he has written to you. How strange it is that the same anomalous reduction of one leaf should occur in several families!* Gesneria pendulina *(this is the sp. name) is certainly not dimorphic. Your* Plumbago zeylanica *an Indian species, I suppose naturalized with you; it shed its first flower-buds but it is now producing others, and I think it will turn out dimorphic. The flowers of* Escholzia *when crossed with pollen from a distinct plant produced 91 per cent of capsules; when self-fertilized the flowers produced only 66 per cent of capsules. An equal number of crossed and self-fertilized capsules contained seed by weight in the proportion of 100 to 71.*
Nevertheless the self-fert. flowers produced an abundance of seed. I enclose a few crossed seeds in hopes that you will raise a plant, cover it with a net, and observe whether it is self-fertile; at the same time allowing several uncovered plants to produce capsules; for the sterility formerly observed by you seems to me very curious.
With sincere thanks for your never failing kindness believe me my dear Sir, yours very faithfully,
Charles Darwin
You will find your most valuable observations on self-sterile Orchids given in the second volume.

©Rodrigo Penati

Flores de *Sinningia aggregata* (referida nas cartas como *Gesneria pendulina*)

Carta n.º 39
de 11 de fevereiro de 1868

De Charles Darwin
Down. Bromley. Kent. SE

Para Fritz Müller

Meu caro senhor,
Estou trabalhando com "Seleção Sexual", e estou muito interessado no assunto. O senhor deve-se lembrar de quando lhe perguntei sobre as cores dos sexos nos animais inferiores e o senhor me deu algumas informações. Desejo agora especialmente saber quaisquer casos de desigualdade no número dos dois sexos em qualquer um dos animais inferiores; principalmente nos casos em que o sexo feminino está em excesso. Quero ver a influência de tais fatos na seleção sexual. Quaisquer fatos em relação às brigas dos machos ou do apego do macho à fêmea seriam muito úteis para mim. O senhor já observou algo em relação aos poderes musicais dos insetos machos? Em suma, eu ficaria grato por qualquer sugestão, sempre que o senhor tiver tempo e disposição para me escrever sobre o assunto. Sei muito bem que sua bondade é ilimitada e temo que isso me torne um tanto irracional.
Meu novo livro vendeu muito bem, a edição inteira de 1.500 cópias esgotou-se durante a primeira semana.
Creia-me, meu caro senhor, muito sinceramente,
Charles Darwin

Acho que o senhor mencionou em uma de suas cartas alguns crustáceos nos quais os sexos eram muito desiguais em número. Era o extraordinário crustáceo com machos dimórficos? Vou dar uma olhada no seu livro "Für Darwin". Conheço, é claro, o caso do *Gelasimus* (que difere muito em cor nos dois sexos), mencionado em sua carta de 1º de abril de 1867, na qual o senhor diz que o macho é muito mais abundante; mas acho (?) que também mencionou outros casos.

Letter no. 39
dated February 11th, 1868

From Charles Darwin
Down. Bromley. Kent. S.E.

To Fritz Müller

My dear Sir,
I am working on "Sexual Selection", and am much interested in the Subject. You will remember my asking you about the colours of the Sexes in the lower animals and you gave me some information. I now want especially to know any cases of inequality in the number of the two exes in any of the lower animals; especially of cases in which the females are in excess. I want to see the bearing of such facts on "Sexual Selection". Any facts in relation to the males fighting or of the attachment of the male to the female would be very useful to me.
Have you ever observed anything in regard to the musical powers of male insects? In short I should be grateful for any hints whenever you might have the time and inclination to write to me on the Subject. I well know that your kindness is unbounded and I fear it makes me rather unreasonable.
My new Book has sold very well, the whole edition of 1500 copies being disposed of during the first week.
Believe me, my dear Sir, to be yours very sincerely,
Charles Darwin

I think you mentioned in one of your letters some Crustaceans in which the sexes were very unequal in number. Was it the extraordinary Crustacean with dimorphic males? I am going to look through your book "Für Darwin". I know of course the case of the Gelasimus *(which differs much in colour in the two sexes) mentioned in your letter of April 1. 1867, in which you say the male much the most abundant; but I think(?) you have mentioned other cases.*

Carta n.º 40
de 16 de março [1868]

De Charles Darwin
Down. Bromley. Kent [4 Chester Place]

Para Fritz Müller

Meu caro senhor
Seu irmão, como o senhor deve ter sido informado por ele, sentiu-se tão convencido de que não faria objeções a uma tradução de "Für Darwin", que me atrevi a providenciar uma tradução. Engelmann me ofereceu generosamente "clichês" das xilogravuras a 22 táleres; o Sr. Murray concordou em publicar uma tradução (e ele é nosso melhor editor) sob encomenda, pois ele não assumiria o trabalho por sua própria conta e risco; e eu concordei com W. S. Dallas (que traduziu o livro de Von Siebold sobre "Partenogênese" e muitas obras alemãs, escreve muito bem em inglês) pela soma de 12 a 15 soberanos para traduzir o livro. Ele pensa (e é um bom juiz) que é importante fazer algumas correções ou acréscimos, a fim de justificar uma tradução que aparece tanto tempo depois do original; assim espero que o senhor será capaz de enviar alguns [acréscimos]. Não há nenhuma grande pressa, pois o Sr. Dallas não pode traduzir o livro até daqui a 2 ou 3 meses, pois ele está ocupado.
O Sr. Murray diz que fará o possível por mim para que haja algum lucro, todo o qual, após o pagamento das despesas, será entregue ao senhor; mas é claro que é somente uma possibilidade de que haverá algum lucro, já que obras puramente científicas não vendem bem na Inglaterra.

Sou bastante indiferente a qualquer perda, já que não pode ser grande, e se 100 cópias forem vendidas aos naturalistas, pensarei que qualquer perda será bem reembolsada para mim com a ajuda que seu admirável trabalho fará para divulgar as opiniões, que ambos consideramos.
Devo consultar Murray sobre quantas cópias serão impressas — suponho 750 ou 1000. Por favor, diga quantas [cópias] o senhor gostaria que lhe fossem enviadas ou para qualquer outra pessoa. Enviarei alguns para as melhores revistas científicas da Inglaterra. Espero, sinceramente, que o senhor não desaprove o que fiz.
Meu caro senhor,
Atenciosamente,
CH. Darwin

P.S. Estamos muito perplexos com o título para a tradução. Eu propus "Für Darwin", mas Murray, Sir C. Lyell, e Dallas se opuseram fortemente, por ser tão incomum: eles foram, assim como alguns outros, igualmente opostos a "Für Darwin". Sir C. Lyell sugeriu "Fatos e argumentos a favor de Darwin". Acho que gosto mais desse; mas eu ainda não sei do Sr. Dallas o tradutor, sobre o que ele pensa. O senhor tem alguma opinião definida sobre o título em inglês?

Letter no. 40
dated March 16th, [1868]

From Charles Darwin
Down, Bromley, Kent [4 Chester Place]

To Fritz Müller

My dear Sir,
Your Brother, as you will have heard from him, felt so convinced that you would not object to a Translation of "Für Darwin", that I have ventured to arrange for a translation. Engelmann has very liberally offered me cliches of the woodcuts for 22 thalers; Mr. Murray has agreed to bring out a translation (and he is our best publisher) on commission, for he would not undertake the work on his own risk; and I have agreed with W. S. Dallas (who has translated Von Siebold on Parthenogenesis and many German works and who writes very good English) for the sum of from 12 to 15 sovereigns to translate the book. He thinks (and he is a good judge) that it is important to have some few corrections or additions, in order to account for a translation appearing so long after the original; so that I hope you will be able to send some. There is no very great hurry for Mr. D. cant translate the book until 2 or 3 months have passed, as he has his hands full.
Mr. Murray says he will do his best for me that there may be some profit, all of which, after expences have been paid, will be handed over to you; but of course it is a mere chance whether there will be profit, as purely scientific works do not sell well in England.

I am quite indifferent to any loss, as it cannot be large, and if 100 copies are sold to naturalists I shall think any loss well repaid to me by the aid which your admirable work will do towards spreading the views, which we both entertain.
I shall consult Murray how many copies to print.— I suppose 750 or 1000. Please say how many you would like sent to you, or to any one else. I will send some to best scientific reviews in England. I most sincerely hope that you will not disapprove what I have done.—
My dear Sir, Yours very truly,
Ch. Darwin

P.S. We are much perplexed about Title for the Translation.— I proposed "Für Darwin", but Murray, Sir C. Lyell, and Dallas were most strongly opposed, as so unusual: they were, as well as some others, equally opposed to "Für Darwin", Sir C. Lyell suggested "Facts and arguments in favour of Darwin". I think I like this best; but I have not as yet heard from Mr. Dallas the translator, what he thinks.— Have you any decided opinion on the English Title?

Carta n.º 41
de 3 de abril [1868]

De Charles Darwin
Down. Bromley. Kent. SE

Para Fritz Müller

Meu caro senhor,
Fiquei hospedado por um mês em Londres, e estou no momento, no meu retorno para casa, um pouco sobrecarregado com correspondentes, de modo que eu escrevo apenas para lhe agradecer por sua carta de 29 de janeiro (que, como de costume, está repleta dos mais curiosos fatos) e incluir sementes de flores cruzadas da *Escholtzia californica* [*Eschscholzia californica*]. Estou muito grato por suas sementes (que, no entanto, parecem estar meio feridas por pressão) que após semeadas, ficarei muito curioso para saber como minhas sementes incluídas [na carta] se comportarão com o senhor. Seu diagrama dos movimentos do pedúnculo floral de ***Alisma*** é extremamente curioso: suponho que o movimento não seja de nenhuma utilidade para a planta, mas mostra com que facilidade a espécie pode ser convertida em uma trepadeira. Ela se dobra pela irritabilidade quando friccionada? Se o senhor puder provar a geração alternativa com as formigas *[sic]* neutras, certamente fará uma descoberta notável. Ficarei muito ansioso para saber se *Pontederia* se revelará como trimórfica. Nenhuma das plantas que tenho cultivado a partir de suas sementes floresceu, então não pudesse fazer experiências com elas. Nunca examinei as flores de nenhuma *Maranta*; mas todo o reino vegetal parece estar repleto de belos dispositivos para o cruzamento.
Antes que esta carta chegue até o senhor, espero que tenha recebido meu novo livro, que em geral tem sido bem aceito na Inglaterra. Em algum dia distante, ficarei extremamente curioso para saber o que o senhor acha da hipótese da pangênese; mas não ficarei nem um pouco surpreso se o senhor desaprovar.
Espero que sua próxima carta me diga o que o senhor acha de meu plano de publicar uma tradução de seu livro.
Com os mais sinceros agradecimentos, creia-me, sinceramente,
Charles Darwin

Letter no. 41
dated April 3rd, [1868]

From Charles Darwin
Down. Bromley. Kent. S.E.

To Fritz Müller

My dear Sir,
I have been staying for a month in London, and am at present, on my return home, somewhat overwhelmed with correspondents, so that I write merely to thank you for your letter of Jan 29. (which, as usual, abounds with most curious facts) and to enclose seeds from crossed *flowers of the* Eschhotzia californica. *I am very much obliged for your seeds (which however appear to be rather injured by pressure) which shall be sown, and I shall be very curious to hear how my enclosed seeds behave with you. Your diagram of the movements of the flower-peduncle of the* Alisma *is extremely curious: I suppose the movement is of no service to the plant, but shews how easily the species might be converted into a climber. Does it bend through irritability when rubbed? If you can prove alternate generation with neuter ants you will indeed make a remarkable discovery. I shall be very anxious to hear whether* Pontederia *turns out trimorphic. None of the plants which I have raised from your seeds have as yet flowered so that I could experiment on them. I have never examined the flowers of any* Maranta*; but the whole vegetable kingdom seems to abound with beautiful contrivances for crossing.*
Before this letter reaches you I hope that you will have received my new book, which on the whole has been received well in England. At some distant day I shall be intensely curious to hear what you think of the hypothesis of pangenesis; but I shall not be at *all surprized if you disapprove.*
Your next letter will I hope tell me what you think of my plan of getting a translation of your book published.
With very sincere thanks, believe me, yours very truly,
Charles Darwin

Carta n.º 42
de 3 de abril de 1868

De Fritz Müller
Itajahy, Sa. Catharina, Brasil

Para Charles Darwin

Honrado senhor!
Tenho apenas alguns momentos para lhe escrever, mas não posso deixar o correio passar sem lhe dizer dos meus sinceros agradecimentos pela gentileza que teve em me enviar o seu trabalho sobre "The Variation of Animals and Plants under Domestication" que chegou aqui anteontem, então li apenas algumas páginas.
O efeito imediato e rápido do clima sobre o milho (I, p. 322)[1] também foi observado por meu irmão, que plantou uma forma anã da Alemanha com pequenas sementes redondas (milho papagaio) uns dois anos atrás; dentro de dois anos as plantas se tornaram tão grandes e as sementes tão planas quanto na variedade que cultivamos aqui...
Estou anexando desenhos de algumas sementes mais visíveis que não caem. Nas Marantaceae, as sementes não estão presas aos lobos dos frutos, mas são mantidas no lugar pelo grande arilo branco; uma vez que se projetam da cápsula desta forma, são evidentemente mais claramente visíveis do que se permanecessem presos ao fundo da cápsula. Esta espécie oferece em suas cores um contraste estranho a uma espécie estreitamente relacionada, cujas sementes caem ao solo assim que as cápsulas se abrem. Pois, nesta última espécie, as cápsulas são esverdeadas, as sementes marrom-sujas, não brilhantes, e o arilo, muito menos desenvolvido, é branco-sujo.
Quanto ao ancestral listrado do gênero *Equus*, pode valer a pena mencionar que a anta jovem também é claramente listrada, como me disseram pessoas confiáveis; mas o senhor já provavelmente deve saber isso.
Permita-me agradecê-lo mais uma vez com o máximo de cordialidade pelo seu amável e valioso presente e, creia-me, caro senhor, com toda a sinceridade e respeito, seu
Fritz Müller.

Letter no. 42
dated April 3rd, 1868

From Fritz Müller
Itajahy, Sa. Catharina, Brazil

To Charles Darwin

Honoured Sir!
I have only a few moments to write to you, but I must not let the post leave without giving you my sincere and cordial thanks for your kindness in sending me your work on "The Variation of Animals and Plants under Domestication". It arrived here the day before yesterday and so I have only read a few pages.
The immediate and quick impact of the climate on maize (I, p. 322)[2] has also been observed by my brother, who planted a dwarf form from Germany with small round seeds (parrot maize) a couple of years ago; within two years, the plants were as big and the seeds as flat as those of the variety that we cultivate here....
I enclose drawings of some more conspicuous seeds which do not fall off. In the case of the Marantaceae, the seeds are not attached to the lappet of the fruit, rather they are held in place by the large white arillus; since they protrude from the capsule they are of course more clearly visible than if they had remained attached to the base of the capsule. This species in its colours provides a strange contrast to a closely related species, the seeds of which fall to the ground as soon as the capsule opens. You see, in this latter species the capsule is greenish and the seeds are dirty brown, not shiny, and the much less developed arillus is dirty white.
With regard to the striped ancestor of the genus Equus*, it may be worth mentioning that the young tapir is also quite clearly striped, as trustworthy observers have informed me; but you will probably already know this.*
Please allow me to thank you again most cordially for your friendly and very valuable present and believe me, dear Sir, very truly and respectfully yours,
Fritz Müller

Carta n.º 43
de 22 de abril de 1868

De Fritz Müller
Itajahy, Sta. Catharina, Brazil

Para Charles Darwin

Meu caro senhor,
Permita-me que comece esta carta expressando meus sinceros e cordiais agradecimentos pelo grande prazer que tirei da leitura de seu admirável trabalho sobre "Variação sob Domesticação". O senhor diz que a maior parte não foi feita para ser lida; mas li, com crescente interesse, toda a obra, da primeira à última página.
Quanto à "Pangênese", sobre a qual deseja saber minha opinião, minha primeira impressão, quando pela primeira vez li rapidamente sua exposição, foi a mesma que tive anteriormente na primeira preleção de sua "Origem das Espécies", [ou seja] que era uma especulação fantasiosa; mas o senhor sabe que, apesar desta primeira impressão, estou agora totalmente convencido da verdade das opiniões mantidas na "Origem". A hipótese de "Pangênese" certamente explicaria e conectaria várias grandes classes de fatos até então isolados e inexplicados; também dificilmente se pode duvidar que óvulos, espermatozoides, óvulos de plantas e grãos de pólen, apesar de seu tamanho diminuto e aparente simplicidade, devem ser estruturas altamente complicadas, contendo, por assim dizer, uma fotografia de toda a organização, da qual são derivados. Mas eu acho que será melhor adiar minhas objeções, até que eu tenha refletido de forma mais madura sobre o assunto.
Muito obrigado por ter publicado em seu segundo volume minhas observações sobre orquídeas autoincompatíveis. A propósito, há no seu extrato um pequeno equívoco, provavelmente devido a um erro em uma de minhas cartas; a saber que ***Oncidium*** produziu cápsulas quando fertilizada com pólen de *Leptotes*. Ainda não cruzei esses dois gêneros, mas como um pertence ao grupo das Vandeae e o outro ao dos Epidendreae, não acho que eles produzirão cápsulas, quando cruzados.
Também tenho que lhe agradecer as suas duas amáveis cartas de 30 de janeiro e 1º de fevereiro, e as sementes de *Eschscholtzia* [*Eschscholzia*] incluídas na primeira. Quanto ao *Cebus*, eu não lembro se ele abriu a boca, quando atônito. Fiquei surpreso ao ouvir que nosso *Plumbago* é uma espécie indiana; cresce no continente, em frente a Desterro, perto da orla marítima, onde de fato as sementes podem ter sido introduzidas com o lastro de algum navio.
Quando vivia na orla marítima, não prestei atenção especialmente ao número relativo dos dois sexos nos animais marinhos; assim, posso dar-lhe apenas alguns poucos casos, nos quais fiquei impressionado com a grande desigualdade em seu número.
Dos vários Diastylidae (ou Cumacea) de Santa Catharina eu invariavelmente peguei muito mais machos do que fêmeas. Van Beneden publicou um artigo sobre esta família (em seu *Recherches sur la faune littorale de Belgique. Crustaceés.* 1861) e todos os animais descritos e ilustrados por ele, mostrei serem machos ("Archiv für Naturgeschichte" 1865), embora ele descreva alguns deles como fêmeas. No gênero *Cypridina*, do qual observei três espécies, encontrei os machos em um excedente ainda maior. Um dia (12 de novembro de 1865) peguei 63 exemplares de uma espécie, dos quais 57 eram machos e apenas 6 fêmeas! — Os machos neste caso são menores do que as fêmeas. É possível, porém, que o excesso de machos em ambos os casos pode ser apenas aparente; os machos podem nadar com mais frequência no mar, sendo assim mais facilmente apanhados, enquanto as fêmeas vivem escondidas no solo lamacento; mas, embora seja possível, isso me parece pouco provável;

Carta n.º 43 (cont.)

pois nunca observei qualquer diferença no comportamento dos dois sexos, quando mantidos em cativeiro.
Quanto ao gênero *Cypris*, W. Zenker, que primeiro descreveu os machos, considerou-os, ao contrário, mais raros do que as fêmeas; ele diz ("Studien über die Krebsthiere", 1854): "Os machos são encontrados em todas as épocas do ano, embora em menor número, ao lado das fêmeas, mas não parecem viver muito tempo após o término da zoospermia; porque às vezes só encontramos fêmeas carregando sêmen em reservatórios individuais."
Em nossa espécie de *Tanais* com os machos dimórficos, sempre achei as fêmeas em considerável excesso, e o Sr. Spence Bate me informou que nunca pegou machos do gênero *Apseudes*. Mas aqui, como no caso de *Cypris*, não podemos ter certeza de que a desigualdade no número dos dois sexos seja real. Os machos de *Tanais*, por serem sem boca em seu estado maduro, devem ter vida muito mais curta do que as fêmeas; Zenker, como o senhor viu, acredita que este também é o caso de *Cypris*; e assim, embora vivam em qualquer época muito mais fêmeas do que machos, pode ser que os dois sexos nasçam em igual número.
Em ***Hippa emerita***, aquele curioso habitante das praias arenosas, os machos (até agora não descritos, pelo que eu sei) são muito menores que as fêmeas, não atingindo a metade de seu comprimento; tenho quase certeza de que sempre encontrei os animais menores em número inferior; entre esses animais menores havia, é claro, muitas fêmeas jovens, de modo que quase não tenho dúvidas de que nesta espécie as fêmeas excedem.
Nas rochas litorâneas perto de Desterro, sob as ostras e Balanidae pelas quais estão cobertas, vive um *Sphaeroma* interessante pela diferença incomumente grande dos dois sexos; a fêmea é um verdadeiro *Sphaeroma*, o macho seria, segundo a classificação de Milne Edwards, uma *Cymodocea* [*Cymodoce*]. Na maioria ou em todas as outras espécies do gênero, não há diferença sexual externa. Ora, as fêmeas desse *Sphaeroma* são extremamente comuns; o senhor pode facilmente pegar centenas em um curto espaço de tempo; os machos, pelo contrário, são tão raros que mal peguei algumas dezenas em alguns anos. Não sei explicar essa extrema desigualdade no número dos dois sexos; que tão poucos machos sejam capazes de fertilizar tantas fêmeas parece bastante incrível. O único caso análogo entre Crustáceos, que conheço, é o do Phyllopoda e Branchiopoda, os machos de alguns dos quais são tão raros, que permaneceram desconhecidos até há alguns anos, como os de *Polifemo*, *Apus* etc.— Deveriam também em *Sphaeroma,* como é o caso dessas duas ordens, as fêmeas se propagarem assexuadamente por muitas gerações? — Isso seria uma grande anomalia entre os crustáceos superiores; mas, de fato, *Sphaeroma* se desvia de todos os outros crustáceos superiores por ser vivíparo, como vi pela primeira vez no *Sphaeroma* do Báltico (Burmeister and D'Alt. Zeitung für Zool. (1849.) e posteriormente em várias outras espécies e no gênero próximo *Cassidina*. — Ou deveriam os machos semelhantes a *Cymodocea* [*Cymodoce*] levar uma vida diferente, e habitar locais variados, compensando, entretanto, com curtas visitas temporárias às fêmeas? —
Vivendo, como eu, em uma terra onde a qualquer hora, inverno e verão, dia e noite, as vozes estridentes de músicos masculinos de Cicadae [cigarras], de muitos Achetidae, Locustidae e Acrididae possam ser ouvidas, devo realmente ter vergonha de não ainda ter abordado este assunto. Muitas vezes fui atingido — e esta é a única coisa que posso lhe contar — por uma espécie de competição musical de dois ou três machos de uma grande cigarra com uma voz particularmente alta. Eles geralmente estão sentados a uma distância considerável um do outro e cantando alternadamente; assim que o primeiro termina sua canção, o segundo começa imediatamente; depois de concluído, o primeiro começa novamente e assim por diante. —

Carta n.º 43 (cont.)

Não é curioso que os aparatos musicais nos machos de famílias aparentadas, como por um lado são os Achetidae e Locustidae, de outro lado estão os Acrididae, devam ser tão diferentes, estando os primeiros colocados na base do élitro, enquanto o último usa o fêmur de suas patas traseiras como um violino, — e que, ao mesmo tempo, o sistema auditivo [...][3]

....Há poucos dias recebi uma carta do meu irmão na qual me informava que pretendia publicar a minha obra "Para Darwin" na Inglaterra; sinto-me muito lisonjeado por o senhor considerar que vale a pena traduzir meu livro....

Também estou enviando ao senhor alguns acréscimos sobre o desenvolvimento dos crustáceos e a suposta transformação de cirripédios em rizocéfalos No que diz respeito a esses dois grupos, gostaria de chamar aqui a sua atenção para o fato notável de que sua estreita relação, que nenhum naturalista poderia ter suspeitado se examinasse os animais totalmente desenvolvidos, há muito é reconhecida por isópodes parasitas (se o termo for reconhecido). O parasita, que Goodsir (Harry Goodsir - 1819-1848) descreveu como o macho de *Balanus balanoides*, e que o senhor primeiro mostrou ser um isópode fêmea, pertence, de acordo com o Sr. Spence Bate, ao mesmo gênero *Liriope* Rethke [Rathke] (ou *Cryptoniscus* F. M.), que vive em rizocéfalos. Agora, há uma semelhança química pela qual esses isópodes parasitas reconhecem a consanguinidade de cirrípedes e rizocéfalos — ou eles já viviam em cirrípedios antes de alguns deles, nos quais se fixavam, se transformarem em rizocéfalos? Acho que a última visão é muito mais provável, e nesse caso, o gênero *Liriope* seria mais antigo do que todo o grupo dos rizocéfalos. Assim, em alguns casos, os parasitas podem servir para determinar a idade relativa de diferentes grupos de animais. Para dar outro exemplo: aqui perto, em Desterro, existem dois tipos de *Renilla*, que muitas vezes vivem juntos no mesmo local. Uma delas (espécie nova) é frequentemente acometida por um crustáceo parasita muito estranho que põe seus ovos nos ovários e cujas larvas passam por sua transformação nos ovos da *Renilla*. Esse parasita nunca foi encontrado na segunda espécie muito comum de *Renilla* (*R. reniformis*). Mas agora uma espécie intimamente relacionada foi descrita por Brucelius sob o nome de *Lamippe rubra* como residente da *Pennatula rubra* europeia. Nossa *Lamippe* nunca muda de uma espécie de *Renilla* para outra; um *Lamippe* deveria ter passado de *Renilla* para *Pennatula* ou vice-versa? Não seria mais provável que o ancestral comum dos gêneros *Renilla* e *Pennatula* transmitisse esses parasitas a alguns de seus descendentes? Nesse caso, o gênero *Lamippe* seria tão antigo quanto a família Pennatulidae.

Mas devo encerrar meu longo rabisco e pedir seu perdão por isso. Acredite, caro senhor, que sou verdadeiramente sincero,
Fritz Müller.

© Robison AraújoSilva

Emerita brasiliensis[4]

Letter no. 43
dated April 22th, 1868

From Fritz Müller
Itajahy, S[a] Catharina, Brazil

To Charles Darwin

My dear Sir
You must permit me to begin this letter by expressing my sincere and cordial thanks for the great pleasure, which I have derived from the lecture of your admirable work on Variation under Domestication. You say, that the greater part is not meant to be read; but I have read, with increasing interest, the whole work from the first to the last page. As to "Pangenesis", on which you wish to hear my opinion, my first impression, when for the first time I rapidly read your exposition, was the very same, which I formerly had at the first lecture of your "Origin of Species", viz. that it was a fanciful speculation; but you know, that notwithstanding this first impression I am now fully convinced of the truth of the views maintained in the "Origin". The hypothesis of "Pangenesis" would certainly account for, and connect several great classes of facts hitherto isolated and unexplained; it can also hardly be doubted, that eggs, spermatozoa, ovules of plants and pollengrains, notwithstanding their minute size and apparent simplicity, must be highly complicated structures, containing, as it were, a photograph of the whole organisation, from which they are derived.— But I think, it will be better to delay my objections, till I shall have reflected more maturely on the subject.—
Many thanks for your having published in your second volume my observations on self-sterile Orchids. By the way, there is in your extract a little error, probably due to an error in one of my letters; viz. that Oncidium *produced capsules when fertilised with pollen of* Leptotes. *I have not yet crossed these two genera, but as one belongs to the group of Vandeæ and the other to that of Epidendreæ, I do not think that they will yield capsules, when crossed.*
I have to thank you also for your two kind letters of Jan. 30 and Feb 1[st], and for the seeds of Eschscholtzia *enclosed in the former. As to* Cebus, *I do not remember, whether he opened his mouth, when astonished. I was surprised at hearing, that our* Plumbago *is an Indian species; it grows on the continent, vis-à-vis Desterro, near the sea-shore, where indeed the seeds may have been introduced with the ballast some ship.*
When living on the sea-shore, I did not attend especially to the relative number of the two sexes in marine animals; thus I can give you only very few cases, in which I was struck by the great inequality in their number.
Of the several Diastylidae (or Cumacea) of Sta. Catharina I have invariably caught by far more males than females. Van Beneden has published a paper on this family (in his "Recherches sur la faune littorale de Belgique. Crustaceés." 1861) and all the animals described and figured by him I have shown to be males ("Archiv für Naturgeschichte, 1865"), tho' he describes some of them as females. In the genus Cypridina, *of which I observed three species, I have found the males in still greater excess. One day (Novbr. 12. 1865) I caught 63 specimens of one species, of which 57 were males and only 6 females!— The males in this case are smaller than the females.— It is however possible, that the excess of males in both these cases may be only apparent; the males may swim more frequently about in the sea, being thus more easily caught, whilst the females live concealed in the muddy ground; but, tho' possible, this seems to me not very probable; for I never observed any difference in the behaviour of the two sexes, when held in captivity.*
As to the genus Cypris, *W. Zenker, who first described the males, found them on the contrary to be rarer than the females; he says ("Studien über die Krebsthiere, 1854"): "The males can be found next to the females at any time of the year, albeit in smaller numbers, but they do not seem to live long after the zoosperm has been released; Because at times you can only find sperm-bearing females in individual ponds."*
In our species of Tanais *with the dimorphic males, I have always found the females in considerable excess, and Mr. Spence Bate informed me, that he never caught males of the allied genus* Apseudes. *But here, as in the case of* Cypris, *we cannot feel quite sure, that the inequality in the number of the two sexes is a real one. The males of* Tanais, *being mouthless in their mature state, must of course be much more short-lived, than the females; Zenker, as you have seen, believes that this is also the case with* Cypris; *and thus, though there live at any time much more females than males, it may be that the two sexes are born in equal number.*
In Hippa emerita, *that curious inhabitant of sandy shores, the males (as yet undescribed, as far as I know) are much smaller than the females, not reaching half their length; I am almost sure, that I always found the smaller animals in inferior number; among these smaller animals there were of course many young females, so that I have hardly any doubt, that in this species the females are in excess.*
On littoral rocks near Desterro, under the oysters and Balanidæ by which they are covered, there lives a Sphaeroma *interesting by the uncommonly great difference of the two*

Letter no. 43 (cont.)

sexes; the female is a true Sphaeroma, *the male would be, according to Milne Edward's classification, a* Cymodocea. *In most or all other species of the genus there is no external sexual difference. Now the females of that* Sphaeroma *are extremely common; you may easily pick up hundreds in a short time; the males on the contrary are so excessively rare, that I have scarcely caught a few dozens in some years. I do not know, how to explain this extreme inequality in the number of the two sexes; that so few males should be able to fertilize so many females seems quite incredible. The only analogous case, among Crustaceans, I know of, is that of the Phyllopoda and Branchiopoda, the males of some of which are so rare, that they have remained unknown till some years ago, as those of* Polyphemus, Apus *etc. Should in* Sphaeroma *also, as is the case with those two orders, the females propagate asexually for many generations?— This would be a great anomaly among higher Crustaceans; but indeed Sphaeroma deviates from all other higher Crustaceans by being viviparous, as I first saw in the Sphaeroma of the Baltic ("Burmeister and D'Alt. Zeitung für Zool". (1849.) and afterwards in several other species and in the allied genus* Cassidina. *Or should the* Cymodocea-like *males lead a different life, and habit a different station, paying but short temporary visits to the females?— Living, as I do, in a land, where at any hour, winter and summer, day and night, the shrill voices of musical males of Cicadae, of many Achetidae, Locustidae and Acrididae may be heard, I must really be ashamed of not yet having attended to this subject. I have often been struck—and this is the only thing, I am able to tell you—by a sort of musical contest of two or three males of a large cicada with a particularly loud voice. They are commonly sitting at a considerable distance from each other and singing alternately; as soon as the first has finished his song, the second immediately begins; after this has concluded, the first begins again and so on.*

Is it not curious that the musical instruments in the males of families so nearly allied, as on the one hand the Achetidae and Locustidae, on the other hand the Acrididae are, should be so different, being in the former placed at the basis of the elytra, whilst the latter use the femur of their hind-legs as a fiddle- stick,—and that at the same time the auditory (...)

....,Several days ago I received a letter from my brother in which he informed me that you intended to publish my book "Für Darwin" in England; it is a great compliment to me that you consider my book worth translating...

I am also sending you a few addenda relating to the development of crustaceans and the conjectured transformation from cirripedes to rhizocephalans. In reference to those two groups may I direct your attention to the remarkable fact that their close relation, which no naturalist could have suspected if he studied the fully developed animals, was already recognised (if we allow the expression) a long time ago by parasitic isopods. The parasite that Goodsir described as the male of Balanus balanoides *and that you first showed to be a female isopod, belongs according to Mr. Spence Bate to the same genus* Liriope *Rethke. (or* Cryptoniscus *F.M.) that lives on Rhizocephala. Is there then a chemical resemblance by which those parasitic Isopods recognise the blood relationship of cirripedes and rhizocephalans—or were they already living on cirripedes before a few of the latter, on which they fastened themselves, were transformed into rhizocephalans? I think the latter view is much more probable, and in that case the genus* Liriope *would be older than the whole group of rhizocephalans. In this way parasites could well serve in many cases to determine the relative ages of different groups of animals. To give another example. There are near Desterro two species of* Renilla *that often live together in the same spot. One of them (new species) is very frequently infested by a most remarkable parasitic crustacean which lays its eggs on the ovaries, and the larvae of which go through metamorphosis in the eggs of* Renilla. *That parasite is never found on the second very common species of* Renilla (R. reniformis). *A closely related species by the name of* Lamippe rubra *has, however, now been described by Brucelius as an inhabitant of the european* Pennatula rubra. *Our* Lamippe *never passes over from one* Renilla *species to the other; could a* Lamippe *perhaps earlier have gone over from* Renilla *to* Pennatula *or vice versa? Would it not be more likely that the common ancestor of the genera* Renilla *and* Pennatula *passed on those parasites to some of its descendants? In that case the genus* Lamippe *would be just as old as the pennatulid family.*

But I must close my long scribble and beg your pardon. Believe, dear Sir, that I am with sincere admiration most faithfully yours,

Fritz Müller.

Carta n.º 44
de 3 de junho de 1868

De Charles Darwin
Down Bromley Kent

Para Fritz Müller

Meu caro senhor
Estou muito contente que o senhor aprova a tradução. Enviei sua errata e os acréscimos (que depois teria gostado de serem mais abundantes) ao Sr. Dallas. O Sr. Murray tem os estereótipos para impressão; para que tudo esteja pronto; mas não creio que o Sr. Dallas termine por alguns meses, pois ele tem muitos outros trabalhos em mãos. Murray também se oporia a publicar nos meses mortos de setembro e outubro. Quando o senhor me escrever da próxima vez, deverá me dizer quantas cópias lhe enviarei e a quais outras pessoas na Europa. Eu terei algumas cópias para enviar à revistas científicas inglesas e uma para Dana, nos Estados Unidos.
Sua carta de 22 de abril tem muito que me interessou. Estou muito contente que o senhor aprovou o meu livro, porque eu valorizo sua opinião mais do que a de quase qualquer um. Ainda tenho esperanças de que o senhor pensará bem sobre pangênese. Tenho certeza de que nossas mentes são um tanto semelhantes e acho um grande alívio ter alguma visão definitiva, embora hipotética, quando reflito sobre as transformações maravilhosas: dos animais — o crescimento das partes — a posição colossal dos órgãos, — e especialmente a ação direta do pólen na forma-mãe etc. Muitas vezes me parece quase certo que os traços dos pais são reproduzidos no filho, apenas por meio de átomos materiais derivados de cada célula de ambos os pais e desenvolvidos no descendente.
Lamento o erro em relação a *Leptotes*; ouso dizer que foi minha culpa, mas me esforcei para evitar tais erros. Muito obrigado por todos os fatos curiosos sobre o número desigual dos sexos em Crustacea; mas quanto mais eu investigo esse assunto, mais fundo eu mergulho na dúvida e na dificuldade. Obrigado também pela confirmação da rivalidade de cigarras. Tenho refletido frequentemente com surpresa sobre a diversidade dos meios de produção de música com insetos e ainda mais com pássaros. Assim, temos uma boa ideia da importância do canto no reino animal. Por favor, diga-me onde posso encontrar algum relato dos órgãos auditivos dos Orthoptera? Seus fatos são extremamente novos para mim. Scudder descreveu um inseto anectente [com caracteres intermediários] em estratos devonianos, equipado com um aparato estridulante: eu acredito que ele é confiável, e se for o caso, o aparato é de espantosa antiguidade. Depois de ler o artigo de Landois, estive observando o órgão estridulante dos besouros lamelicórnios na expectativa de considerá-lo sexual; mas só o encontrei ainda em dois casos, e nestes foi igualmente desenvolvido em ambos os sexos. Eu gostaria, que o senhor olhasse para qualquer um de seus lamelicórnios comuns e pegasse machos e fêmeas e observasse se eles fazem o barulho de chiado ou rangido igualmente. Se não o fizerem, o senhor talvez possa me mandar um macho e uma fêmea em uma pequena caixa leve. Que curioso seria um órgão especial para algo aparentemente tão sem importância quanto um chiado. Aqui está outro ponto: o senhor tem algum tucano? Em caso afirmativo, pergunte a qualquer caçador confiável se os bicos dos machos, ou de ambos os sexos, são mais coloridos durante a estação de reprodução do que em outras épocas do ano. Seus fatos sobre os parasitas de cirrípedes, rizocéfalos e de *Renilla* são muito curiosos; mas acho necessário lembrar que, quando uma planta é introduzida em um país, os insetos às vezes descobrem que ela pertence à mesma família daqueles de que esses insetos se alimentam habitualmente. Lamento dizer que suas sementes de *Escholtzia* [*Eschscholzia*] foram esmagadas e não germinaram. Também tenho que lhe agradecer por sua carta
anterior de 3 de abril, com alguns fatos interessantes sobre a variação do milho, a esterilidade da ***Bignonia*** e de sementes conspícuas. Só Deus sabe se algum dia viverei para fazer uso da metade dos fatos valiosos que o senhor me comunicou. Seu artigo sobre *Balanus armatus*, traduzido por Dr. Dallas, acaba de aparecer na nossa [*"The Annals and Magazine of Natural History"*] e eu o li com o maior interesse. Nunca pensei que viveria para ouvir falar de um balanus híbrido! Estou muito feliz que o senhor tenha visto os tubos de cimento; eles me pareceram extremamente curiosos e, pelo que sei, o senhor é o primeiro homem que verificou minhas observações sobre esse ponto.

Renilla reniformis

Após a publicação do meu livro, um cavalheiro escreveu-me dizendo que tinha visto distintamente em seu aquário um *Balanus* inserir seu pênis através do opérculo aberto profundamente em uma concha adjacente! Não consigo neste momento colocar minhas mãos nessa carta, mas acho que ele viu o ato repetido várias vezes.
Com os mais cordiais agradecimentos por toda a sua gentileza, meu caro senhor, atenciosamente
C. Darwin.

Balanus trigonus[5]

Letter no. 44
dated June 3rd, 1868

From Charles Darwin
Down Bromley Kent

To Fritz Müller

My dear Sir
I am delighted that you approve of the translation. I have sent your errata and the additions (which latter I wish had been more copious) to Mr. Dallas. Mr. Murray has the stereotypes; so that every thing is ready; but I do not suppose Mr. Dallas will have finished for some months, as he has much other work in hand. Murray also would object to publishing in the dead months of Sept and Oct. When you next write you had better tell me how many copies to send to you and, to what other persons in Europe. I will have a few copies sent to english scientific journals and one to Dana in the U. States.
Your letter of Ap. 22 has much interested me. I am delighted that you approve of my book, for I value your opinion more than that of almost any one. I have yet hopes that you will think well of pangenesis. I feel sure that our minds are somewhat alike, and I find it a great relief to have some definite, though hypothetical, view when I reflect on the wonderful transformations: of animals—the regrowth of parts,—the monstrous position of organs,—and especially the direct action of pollen on the mother-form andc. It often appears to me almost certain that the characters of the parents are "photographed" on the child, only by means of material atoms derived from each cell in both parents and developed in the child.
I am sorry about the mistake in regard to Leptotes*; I dare say it was my fault, yet I took pains to avoid such blunders. Many thanks for all the curious facts about the unequal numbers of the sexes in Crustacea; but the more I investigate this subject the deeper I sink in doubt and difficulty. Thanks also for the confirmation of the rivalry of cicadae. I have often reflected with surprize on the diversity of the means for producing music with insects and still more with birds. We thus get a high idea of the importance of song in the animal kingdom. Please to tell me where I can find any account of the auditory organs in the Orthoptera? Your facts are quite new to me. Scudder has described an annectant insect in Devonian strata, furnished with a stridulating apparatus: I believe he is to be trusted, and if so the apparatus is of astonishing antiquity. After reading Landois paper I have been looking at the stridulating organ in the lamellicorn beetles, in expectation of finding it sexual; but I have only found it as yet in two cases, and in these it was equally developed in both sexes. I wish you would look at any of your common lamellicorns and take hold of both males and females and observe whether they make the squeaking or grating noise equally. If they do not, you could perhaps send me a male and female in a light little box. How curious it is that there should be a special organ for an object apparently so unimportant as squeaking.*
Here is another point: have you any toucan; if so, ask any trustworthy hunter whether the beaks of the males, or of both sexes, are more brightly coloured during the breeding season than at other times of the year? Your facts about the parasites of cirripedes and rhizocephala and of Renilla *are most curious; but it is I think necessary to remember that when a plant is introduced into a country, insects sometimes discover that it belongs to the same family with those on which such insects habitually feed. I am sorry to say your seeds of* Escholtzia *were crushed and did not germinate. I have also to thank you for a previous letter of Ap. 3, with some interesting facts on the variation of maize, the sterility of* Bignonia *and on conspicuous seeds. Heaven knows whether I shall ever live to make use of half the valuable facts which you have communicated to me.*
Your paper on Balanus armatus*, translated by Mr. Dallas, has just appeared in our annals and "The Annals and Magazine of Natural History" and I have read it with the greatest interest I never thought that I should live to hear of a hybrid balanus! I am very glad that you have seen the cement tubes; they appeared to me extremely curious, and as far as I know you are the first man who has verified my observations on this point.*
After the publication of my book a gentleman wrote to me that he had distinctly seen in his aquarium a Balanus *insert its penis through the open operculum deep into an adjoining shell! I cannot just now lay my hand on this letter, but I think he saw the act repeated several times.*
With most cordial thanks for all your kindness, my dear Sir,
Yours very sincerely,
C. Darwin.

Carta n.º 45
de 17 de junho de 1868

De Fritz Müller
Itajahy, Sa. Catharina, Brasil

Para Charles Darwin

....O senhor já deve ter visto em minha última carta quanto fiquei lisonjeado que o senhor considerasse meu trabalho "Für Darwin" digno de uma tradução para o inglês. Naquele momento eu lhe enviei alguns acréscimos; já que agora o senhor está dizendo na nova edição de "Origem" que muitos naturalistas provavelmente não concordariam com minha opinião de que lagartas e estados de pupa de insetos não são herdados do ancestral de todos os insetos, mas apenas adquirido posteriormente, eu estou enviando hoje, então, uma breve análise do assunto...., Quanto ao título em inglês, não tenho uma opinião definitiva; acho que "Fatos e argumentos a favor de Darwin" sugerido por Sir Ch. Lyell seria adequado. Uma vez que todos os fatos se referem a crustáceos, o conteúdo do livro talvez pudesse ser expresso de forma mais precisa pelo título: "Darwinismo testado por Carcinologia" ou "Carcinologia como influência na origem das espécies".
O senhor tomou tantos cuidados com a tradução, independentemente de todos os custos, que, se o livro realmente der lucro, é justo que permaneça com o senhor. Portanto, devo recusar sua gentil oferta de encaminhá-lo para mim. Eu ficaria feliz em receber duas ou três cópias da tradução, uma para mim, uma para meu irmão e uma para o Sr. C. Spence Bate em Plymouth.
Muito obrigado pelas sementes de *Eschscholtzia* [*Eschscholzia*]; alguns daqueles que recebi do senhor em uma carta anterior já brotaram...., Também encontrei umas duas plantas onde as sementes conspícuas se agarram aos frutos abertos: o fruto de uma Dilleniaceae trepadeira com um tronco lenhoso abre-se de uma forma muito impressionante: ele forma duas grandes asas que são vivamente escarlates por dentro; cada asa carrega na sua ponta uma semente preta com uma cobertura branca como a neve, carnuda, doce, mas muito pungente. No caso de uma segunda planta arbustiva (não sei a que família pertence), as (uma ou duas) sementes pretas também têm uma casca branca, carnuda, doce e farinhenta, enquanto as válvulas são acastanhadas.
Em *Maranta*, o pericarpo cai inteiro, e as sementes estranhamente curvadas permanecem incrustadas firmemente em uma polpa vermelha no caule.
Os frutos da *Bomarea* (ou uma *Alstroemeria* trepadeira) assentam em longos caules em uma grande umbela com mais de 30 frutos; após a abertura de suas três válvulas, cada fruto forma uma espécie de cesto pequeno e charmoso, que é preenchido com as sementes de um vermelho vivo, que têm uma cobertura fina e carnuda. É uma das criações mais bonitas do reino vegetal, e todas as outras pessoas a quem os mostrei a admiraram.

Frutos de *Doliocarpus dentatus* (*Dilleniaceae*) expondo as sementes cobertas por arilo branco

Frutos de *Bomarea edulis*
expondo as sementes vermelhas

Em uma de nossas Marantáceas, a antera se abre muito antes de a flor desabrochar e o pólen é depositado no estilete exatamente como em *Canna*. Mais tarde, um estame estéril (ou uma pétala?) cresce ao redor do estilete e forma uma espécie de bainha com uma estreita fenda longitudinal no lado interno; de um lado, esta bainha tem um apêndice em forma de esporão semelhante à antera de *Catasetum*. Quando o senhor tocar esse apêndice em forma de esporão e dobrá-lo um pouco para o lado (e um inseto que queira inserir sua tromba no longo tubo floral dificilmente seria capaz de evitar isso), então a bainha abre e dobra para trás, enquanto o pistilo se curva para frente com grande força e atinge a pétala oposta. Na maioria das flores em que encontrei o pistilo nessa posição, todo o pólen parecia estar ainda presente; mas não consigo decidir se nesses casos o pistilo tinha saltado de sua bainha sem uma visita de um inseto, ou se uma segunda visita é necessária para remover o pólen; essa última possibilidade, entretanto, me parece bastante improvável. Espero que no próximo verão eu consiga observar os insetos trabalhando. Quando inseri uma lâmina de grama no tubo da flor e, assim causando o pistilo a sair de sua bainha, apenas alguns grãos de pólen aderiram à lâmina. Quanto às anteras de *Catasetum*, é notável como elas se desenvolvem tarde. Na minha excursão, encontrei uma bela planta de um *Catasetum* com flores verdes e botões grandes; as flores foram facilmente reconhecidas como masculinas, mas nenhum vestígio das anteras foi encontrado. Quando voltei ao mesmo lugar, depois de quatro semanas, a planta estava em flor e a pequena coluna estava provida de anteras muito longas; quatro semanas vai parecer muito tempo para o senhor, mas lembre-se de que o desenvolvimento das flores da orquídea é muito lento aqui no inverno.
Não é estranho que um gênero de Compositae (***Wulffia***), a maioria dos quais tem em seu pappus um dispositivo tão maravilhoso para disseminação pelo vento, tenha começado (provavelmente há pouco tempo) a desenvolver bagas? Na verdade, a única espécie de ***Wulffia*** que vi cresce na floresta virgem, e aqui a propagação por pássaros sem dúvida seria preferível.
Com sinceros agradecimentos por todo seu esforço que a tradução de meu livro lhe causou, e por toda sua gentileza, o senhor acredita que eu, caro senhor, sou sinceramente seu,
Fritz Müller

Letter no. 45
dated June 17th, 1868

From Fritz Müller
Itajahy, Sa. Catharina, Brasil

To Fritz Müller

...., You will already have seen from my last letter how very flattered I am that you think my "Für Darwin" worthy of an english translation. I sent you a few additions at that time; since you now say in the new edition of 'Origin' that many naturalists probably would not go along with my opinion that the caterpillar and pupal states of insects have not been inherited from the ancestor of all insects but have been acquired subsequently, I therefore enclose today a short discussion of the subject With regard to the English title, I have no definite opinion; I think that Sir Ch. Lyell's suggestion "Facts and arguments in favour of Darwin" would suffice. Since all the facts are concerned with crustaceans, the book's contents might perhaps be even more exactly described by the title: "Darwinism tested by carcinology" or "Carcinology as bearing on the origin of species".
You have taken such great pains with the translation, quite apart from all the expenses, that if the book actually makes a profit, it seems only fair that you should keep it. I thus have to reject your kind offer of passing it on to me. I would be happy to receive two or three copies of the translation: one for me, one for my brother, and one for Mr. C. Spence Bate in Plymouth.
Many thanks for the Eschscholtzia *seeds; some of those which I received in an earlier letter from you have already sprouted...*
I have also encountered a couple of plants where the conspicuous seeds are attached to the open fruits:
The fruit of a climbing Dilleniaceae with a woody stem opens up in a remarkable fashion: it forms two big wings which have a shiny scarlet red colour on the inside; each wing carries on its tip a black seed with a snowy white, fleshy, sweet but very pungent husk.
In a second shrubby plant (I don't know to what family it belongs) the (one or two) black seeds also have a white, fleshy, sweet and floury hull, whereas the valves are a brownish colour.
In the Maranta *the pericarp falls off in one piece and the oddly bent seeds remain firmly embedded in a red pulp on the stalk.*
The fruits of Bomarea *(or a climbing* Alstroemeria*) sit on long stalks in a large umbel of more than 30 fruits. After the three valves have opened up each fruit forms a kind of small, charming basket filled with bright red seeds with thin fleshy husk. It is one of the most beautiful creations of the plant kingdom, and everyone to whom I have shown it has admired it.*
In one of our Marantaceae the anthers open up long before the flower unfolds and the pollen is deposited on the pistil, just as in the case of Canna*. Later a sterile stamen (or a floral leaf?) grows around the pistil and forms a sort of sheath with a narrow longitudinal fissure on the inner side. On one side this sheath has a spurlike process resembling the anther of* Catasetum*. When you touch this spurlike process and bend it sideways a little bit (and an insect wanting to insert its proboscis into the long tube of the flower could hardly avoid that), the sheath opens and bends backwards while the pistil bends forward with great force and strikes the opposite petal. In most flowers where I found the pistil in this position, all the pollen appeared to be present, but I cannot decide whether in these cases the pistil had jumped out of its sheath without a visit from an insect or whether a second visit is necessary for the pollen to be taken away; however I think the latter possibility quite unlikely. Hopefully I can observe the insects at work next summer. When I inserted a blade of grass into the flower tube, thereby causing the pistil to jump out of its sheath, only a few pollen grains attached themselves to the blade.*
Concerning the anthers of Catasetum*, it is noteworthy how late they develop. On my excursion I found a beautiful plant of a green flowering* Catasetum *with large buds; the flowers were easily recognisable as male but not a trace of the anthers to be found. When I returned to the same place after four weeks the plant was flowering and the small column had very long anthers. Four weeks will seem like quite a long time to you, but please remember that the development of the orchid flowers is very slow here in the winter.*
Is it not strange that a genus of Compositae (viz. Wulffia*), most of which have in their pappus such a wonderful contrivance for dissemination by the wind, have begun (probably relatively recently) to develop berries? In fact, the one species of* Wulffia *that I have seen grows in the virgin forest, and here the dissemination by birds would no doubt be preferable.*
With cordial thanks for all your efforts occasioned by the translation of my work and for all your kindness, believe me, I am dear Sir, very respectfully yours
Fritz Müller

Carta n.º 46
de 17 de agosto de 1868

De Charles Darwin
Down. | *Bromley.* | *Kent. SE* [Água Doce]

Para Fritz Müller

Meu caro senhor,
Recebi sua carta de 17 de junho e estou muito agradecido por isso. Fico feliz que o senhor tenha enviado a discussão adicional sobre a forma primordial dos insetos e hoje a enviei ao Sr. Dallas, junto com suas observações sobre o título. Tenho certeza, porém, que Murray se oporia à uma palavra tão incomum como Carcinologia. Não soube recentemente que progresso o Sr. Dallas tem feito. Com respeito aos lucros, temo que seja o caso de cozinhar a lebre antes que ela seja capturada, mas não tenho qualquer direito sobre eles. Muito obrigado pelas flores dimórficas secas; elas parecem oferecer um grande caso, e se puder fazer alguma coisa, e assim que voltar a este assunto, verei se Hooker pode nomear o gênero. Em uma carta anterior, você me disse que suspeitava que alguma planta aquática (nome esquecido) fosse trimórfica; eu gostaria de saber sobre isso em algum momento. Também daqui em diante sobre *Escholzia* [*Eschscholzia*]. Seu caso da planta Marantácea parece extremamente curioso e espero que o senhor o investigue e escreva um pequeno artigo sobre o assunto. Obrigado também pelos muitos e curiosos fatos sobre as sementes coloridas e anexadas; tais casos parecem bastante comuns para o senhor.
Estou surpreso com a ***Wulffia***; como um papus poderia ter sido convertido em uma baga atraente é um enigma; isso se o cálice é a parte que foi modificada.
Minha saúde não tem estado muito boa nos últimos 2 meses e tive que parar meu trabalho sobre seleção sexual; e não tenho observado nada e nada feito ultimamente. Estou escrevendo isto à beira-mar, mas voltarei para casa em alguns dias e então devo tentar se puder fazer alguma coisa.
Com cordiais agradecimentos pela sua carta que, como todas as outras, muito me interessou, continuo meu caro senhor,
Atenciosamente,
Charles Darwin

Se alguma vez o senhor formar qualquer opinião que seja contra ou a favor da pangênese, por favor, deixe-me saber, pois valorizo muito o seu julgamento.

Letter no. 46
dated August 17th, 1868

From Charles Darwin
Down. Bromley. Kent. S.E. [Freshwater]

To Fritz Müller

My dear Sir
I have received your letter of June 17th and I am much obliged for it. I am glad that you have sent the additional discussion on the primordial form of insects and have this day forwarded it to Mr. Dallas, together with your remarks on the title. I feel sure however that Murray would object to so unusual a word as Carcinology. I have not heard lately what progress Mr. Dallas has made. With respect to profits I fear it is a case of cooking the hare before it is caught, but I have no claim whatever to them. Very many thanks for the dried dimorphic flowers; they seem to offer a grand case, and whenever I come to this subject again I will see whether Hooker can name the genus. In a former letter you told me that you suspected that some water plant (name forgotten) was trimorphic; I should like some time to hear about this. Also hereafter about Escholzia. *Your case of the Marantaceous plant seems extremely curious and I hope you will investigate it and write a little paper on the subject. Thanks also for the many and curious facts about the coloured and attached seeds; such cases seem quite common with you.*
I am astonished about the Wulffia*; what a puzzle it is how a pappus could have been converted into an attractive berry; that is if the calyx is the part which has been modified.*
My health has been very indifferent for the last 2 months and I have had to stop my work on sexual selection; and have observed nothing and done nothing of late. I am writing this by the sea side, but shall return home in a few days and then I must try if I can do any thing.
With cordial thanks for your letter which like all the others has interested me much, I remain, my dear Sir, yours very sincerely,
Charles Darwin

If ever you form any opinion whether against *or for pangenesis, pray let me hear, as I value greatly your judgment.*

Frutos de *Tilesia baccata*
(referida nas cartas no gênero Wulffia)

Carta n.º 47
de 9 de setembro de 1868

De Fritz Müller
Itajahy

Para Charles Darwin

Meu caro senhor.
Recebi sua simpática carta de 3 de junho e tenho que agradecer também pelas cópias do artigo do Dr. Hildebrand sobre híbridos de enxerto de batata e de seus artigos sobre a descendência ilegítima de plantas dimórficas e trimórficas e sobre a diferença específica entre *Primula veris*, *vulgaris* e *elatior*. Todos esses artigos me interessaram muito. Eu uni, da maneira indicada por Dr. Hildebrand, uma batata selvagem não comestível e *Solanum tuberosum*; alguns botões desta última espécie fixados em batatas selvagens estão crescendo bem; os brotos em todos os aspectos se assemelham à espécie (*Sol. tuberosum*), da qual os botões foram retirados. Caso o senhor deseje analisar nossas batatas selvagens, talvez o senhor possa adquirir algumas do Dr. Hooker, a quem mandei algumas em uma caixa de plantas vivas, despachada recentemente para Kew por um amigo meu.
Os resultados obtidos pelo senhor quanto ao caráter tipo híbrido da descendência ilegítima de plantas dimórficas e trimórficas parecem-me tão notáveis e importantes, que plantei em meu jardim algumas de nossas plantas dimórficas e trimórficas (***Manettia bicolor*** e várias espécies de *Oxalis*) a fim de repetir seus experimentos.
Eu lhe disse que descobri que uma de nossas ***Bignonias*** é autoestéril, e que 29 flores de duas plantas desta ***Bignonia*** fertilizadas com pólen de plantas vizinhas renderam apenas 2 frutos, enquanto 5 flores de uma das duas plantas fertilizadas com pólen de uma planta crescendo a alguma distância produziu 5 cápsulas; posteriormente fertilizei da mesma forma mais três flores da mesma planta e deram três frutos. Posso agora acrescentar que os dois primeiros frutos, ambos que murcharam, antes que as sementes estivessem bem maduras, continham 7 e 24 sementes boas, 13 e 8 ruins, enquanto 2 dos 8 últimos frutos continham 46 e 49 boas, 3 e 0 sementes ruins; em 3 dos frutos, as sementes tinham sido comidas por larvas de insetos, 3 frutos ainda não estão maduros. — Seria precipitado construir quaisquer especulações sobre este único caso de uma planta monomórfica totalmente estéril com seu próprio pólen, muito estéril com pólen de algumas plantas, perfeitamente férteis com pólen com algumas outras plantas da espécie. Mas acho que valerá a pena tentar experimentos mais numerosos nesta, bem como em outras espécies autoestéreis; espero que isso possa lançar alguma luz sobre a origem do dimorfismo e trimorfismo. —
Quanto aos órgãos auditivos dos Orthoptera, o artigo original de Siebold foi publicado em "*Wiegmann's Archiv für Naturgeschichte* (1844. Vol. I. pág. 56) «Um resumo é fornecido em "*Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der wirbellosen Thiere de Siebold*. 1848 pág. 582". Leydig adicionou muitos detalhes histológicos interessantes em seu "Lehrbuch der Histologie. 1857 pág. 281". Vejo no livro-texto de "Zoologia de Gersaecker (1863)" que aqueles Locustidae, cujos machos são privados de órgãos musicais (como *Gryllacris* e *Schizodactylus*), também são privados de órgãos auditivos.
Nos poucos besouros lamelicórnios, que observei depois de receber sua carta, não encontrei nenhuma diferença sexual quanto ao barulho rangido que eles fazem. —
Das sementes de *Eschscholtzia* [*Eschscholzia*], que o senhor gentilmente me enviou, obtive sete plantas saudáveis; uma delas tem caules de folhas muito mais escuras do que todas as outras.
Em algumas plantas de *Brassica*, que eu tinha recebido de um francês com o nome de "chou chinois" [repolho ou couve chinesa]. Encontrei cerca de uma dúzia de frutos, que estavam muito engrossados na base e incluíam uma ou duas pequenas espigas de flores mais ou menos perfeitamente desenvolvidas. Menciono essa deformidade porque houve uma curiosa coincidência. Todos os frutos que incluíam flores, possuíam três valvas, sendo uma mais estreita e inserida mais alto do que as outras duas.
Todos os outros frutos tinham a [faltando uma parte]
Há algum tempo, vi as peles de duas jovens antas que

©Bernard Dupont

Veado mateiro *(Cervus rufus)*

foram retiradas do ventre da sua mãe; elas tinham lindas listras verticais brancas. Na mesma ocasião, vi a pele de um jovem veado feminino (*Cervus rufus*[6]), também retirada do ventre da mãe; a pele estava delicadamente salpicada e as pintas arrumadas em fileiras longitudinais. Mais cedo eu vi também dois porquinhos de cor cinza fosco com listras verticais escuras (dois ou três de cada lado). Esses fatos não deveriam nos levar a suspeitar que em um passado distante os ancestrais de nossos maiores mamíferos herbívoros (cavalos, antas, porcos, ruminantes) eram delicadamente listrados ou malhados? Essas cores mais esplêndidas, que talvez tivessem surgido por meio da seleção sexual, talvez tenham sido substituídas pelas pelagens modestas atuais, como resultado da busca por grandes animais carnívoros.

Algumas semanas atrás, fiz uma observação surpreendente sobre a extraordinária domesticidade de nossos papagaios. Um par de *Psittacula galatea* costumava visitar algumas pequenas árvores de uma espécie de *Solanum* e comeu as frutas não maduras. Essas aves podem ser facilmente capturadas com um laço solto preso a uma vara. Agora minha filha mais velha tinha colocado um laço em volta do pescoço do papagaio macho (ele pode ser reconhecido por sua cabeça ruiva); enquanto ela fazia isso o pássaro a olhava com muita atenção e curiosidade. Mas quando ela tentou puxar o pássaro para baixo, o cipó com o qual o laço foi feito se partiu em dois, de modo que o pássaro foi ligeiramente assustado. Mesmo assim, ele não saiu voando, mas continuou a observar atentamente os movimentos de minha filha, que agora fez um novo laço, que colocou de volta no pescoço do pássaro e puxou-o para baixo. Mantivemos o papagaio em uma gaiola por alguns dias, depois colocamos a gaiola sob a árvore *Solanum* e a abrimos. Mas a experiência não deixou o papagaio mais cauteloso; ele foi puxado para baixo de novo da árvore com um laço com a mesma facilidade de antes, e ele também visitou a árvore em que foi preso duas vezes; mesmo hoje o vi lá com sua parceira, que é muito mais tímida que o macho.

Eu vi que um Urú (*Perdix dentata* ou *Odontophorus dentatus*) foi preso da mesma forma com um laço preso a uma vara. Algumas das nossas aves, que apenas ocasionalmente vêm para áreas habitadas por brancos, ainda não ficaram com medo de armas de fogo. Eu mesmo

©Ciro Albano ICMbio

Jacutinga (*Pipile jacutinga*)

já vi meia dúzia de jacutingas (*Penelope pipile*) sendo derrubadas, uma após outra da mesma árvore, e um vizinho meu me contou que há dois anos ele atirou em cerca de cem jacutingas de uma grande árvore de guarajuva.
O inverno de 1866 foi anormalmente frio, e portanto jacutingas desceram da serra em tão grande número, que em poucas semanas cerca de 50.000 foram fuziladas no Itajahy. Burmeister, que viajou pelas províncias do Rio de Janeiro e Minas Gerais e cujas observações são geralmente confiáveis, diz que a jacutinga é uma ave tímida; ela provavelmente foi perseguida com armas de fogo nessas províncias por centenas de anos.
Em uma de nossas ***Maxillarias***, encontrei recentemente um pequeno e curioso apêndice em frente à câmara estigmática, cuja posição corresponde ao extraordinário estame do círculo interno; esse apêndice só pode ser visto em botões e flores que acabaram de abrir; mais tarde, ele se dissolve em uma massa pegajosa....

Letter no. 47
dated September 9th, 1868

From Fritz Müller
Itajahy,

My dear Sir.
I received your kind letter of June 3rd and have to thank you also for copies of Dr. Hildebrand's paper on graft-hybrids of potatoes and of your papers on the illegitimate offspring of dimorphic and trimorphic plants and on the specific difference between Primula veris, vulgaris *and* elatior. *All these papers have much interested me. I have united, in the manner indicated by Dr. Hildebrand, a wild uneatable potatoe and* Solanum tuberosum; *some buds of the latter species fastened on wild potatoes are growing well; the shoots in all respects ressemble to the species (*Sol. tuberosum*), from which the buds were taken. If you should like to experiment on our wild potatoes, you may perhaps have some from Dr. Hooker, to whom I sent some in a box of living plants, despatched lately for Kew by a friend of mine.*
*The results obtained by you as to the hybrid-like character of the illegitimate offspring of dimorphic and trimorphic plants appear to me so remarkable and important, that I have planted into my garden some of our dimorphic and trimorphic plants (*Manettia bicolor *and several species of* Oxalis*) in order to repeat your experiments.*
I told you that I found one of our Bignoniae *to be self-sterile, and that 29 flowers of two plants of this* Bignonia *fertilized with pollen of neighbouring plants yielded only 2 pods, whilst 5 flowers of one of the two plants fertilized with pollen of a plant growing at some distance produced 5 capsules; I afterwards fertilized in the same way three more flowers of the same plant and they yielded three pods. I may now add, that the two former pods, both of which withered, before the seeds were quite ripe, contained 7 and 24 good, 13 and 8 bad seeds, whereas 2 of the 8 latter pods contained 46 and 49 good, 3 and 0 bad seeds; in 3 of the pods the seeds had been eaten by insect-larvæ, 3 pods are not yet ripe. It would be rash to build any speculations on this single case of a monomorphic plant quite sterile with own pollen, very sterile with pollen of some plants, perfectly fertile with pollen with some other plants of the species. But I think it will be worth while trying more numerous experiments on this as well as on other self-sterile species; I hope, that this may possibly throw some light on the origin of dimorphism and trimorphism.—*
As to the auditory organs of the Orthoptera, the original paper by Siebold was published in Wiegmann's "Archiv für Naturgeschichte" (1844. Vol. I. pg 56). An abstract is given in "Siebold's Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der wirbellosen Thiere (1848 pg. 582)". Leydig has added many interesting histological details in his "Lehrbuch der Histologie (1857 pg. 281)". I see in "Gerstaecker's text-book of Zoology (1863)", that those Locustidae, the males of which are deprived of musical organs (such as Gryllacris, *and* Schizodactylus*), are deprived of auditory organs also.*
In the few lamellicorn beetles, which I observed after receiving your letter, I have found no sexual difference as to the squeaking noise, they make.
From the seeds of Eschscholtzia, *you kindly sent me, I obtained seven healthy plants; one of them has much darker leaf-stalks than all the others.*
On some plants of a Brassica, *which I had received from a Frenchman under the name of* "chou chinois" *I found about a dozen pods, which were much swollen at the base and included one or two small ears of more or less perfectly developed flowers. I mention this monstrosity, because there was a curious coincidence. All the pods including flowers had three valves, one being narrower and inserted higher than the other two.*
*Some time ago I saw two hides of young tapirs that had been taken from their mother's womb; they had fine white longitudinal stripes. On the same occasion I saw the skin of a young female deer (*Cervus rufus*), likewise taken from the womb of the mother; the hide was finely spotted, and the spots arranged in longitudinal rows. Earlier I also saw two young pigs of a dull grey colour*

Letter no. 47 (cont.)

with dark longitudinal stripes (two or three on each side). Should not these facts lead us to the conjecture that in the distant past the ancestors of our larger herbivorous mammals (horses, tapirs, pigs, ruminants) were finely striped or spotted? Those more splendid colours, which perhaps came about through sexual selection, may have been replaced by the present inconspicuous coat as a result of predation on the part of large carnivorous animals.

A few weeks ago I made a surprising observation on the unusual tameness of our parrots. A pair of Psittacula galeata *commonly visited some small trees of a* Solanum *species and ate the unripe fruit. One can easily catch these birds with an open noose fastened to a stick. Now my oldest daughter had placed a noose around the neck of the male parrot (which is recognizable by its red head); while she was doing that the bird looked at her with great attentiveness and curiosity. But as she tried to pull the bird down, the liana from which the noose was made broke in two, so that the bird was slightly shaken. Nevertheless it did not fly away, but watched with further attentiveness the movements of my daughter, who now made a new noose which she placed around the bird's neck, and pulled it down. We kept the parrot for several days in a cage, then set the cage under the* Solanum *tree and opened it. But the parrot had not become more cautious through experience; it was brought down again from the tree with a noose as easily as before, and it has yet again visited the tree on which it has been twice captured; even today I have seen it there with its mate, who is much shyer than the male.*

I have observed that an urú (Perdix dentata *or* Odontophorus dentatus*) was captured in the same way, with a noose fastened to a stick. Some of our birds which only occasionally come to regions inhabited by Whites have not yet acquired any fear of firearms. I have myself observed a half-dozen jacutingas* (Penelope pipile) *shot down one after the other from the same tree, and a neighbour of mine told me that he had two years ago shot about a hundred jacutingas out of a large guarajuva tree.*[6]

The winter of 1866 was unusually cold, and jacutingas therefore came down from the Serra in such great numbers that in a few weeks approximately 50,000 were shot on the Itajahy. Burmeister, who travelled in the provinces of Rio de Janeiro and Minas-geraes, and whose observations are generally reliable, says that the jacutinga is a shy bird; it has probabaly already been persecuted with firearms in those provinces for hundreds of years.

In one of our Maxillarias *I recently found in front of the stigmatic chamber a curious little appendage the position of which corresponds to the remarkable stamen of the inner ring; that appendage can be seen only in buds and newly-opened flowers; later it dissolves into a sticky mass....*

Carta n.º 48
de 31 de outubro de 1868

De Fritz Müller
Itajahy, S.ª Catharina, Brasil

Para Charles Darwin

Meu caro senhor
Lamento muito saber, por sua carta de 17 de agosto, que sua saúde está tão fraca novamente; mas espero e desejo sinceramente que o senhor se recupere em breve e totalmente.
A planta dimórfica, da qual eu incluí flores secas em minha carta de 17 de junho, é uma *Aegiphila* (Verbenaceae). Parece ser bastante estéril com pólen de forma própria; recentemente, vi vários arbustos em uma excursão à foz do Itajahy; todas as que estavam longe umas das outras, não deram uma única fruta, embora tivessem florescido abundantemente; dois arbustos crescendo próximos um do outro, estavam carregados de frutas.—
A família Rubiaceae continua a fornecer-me espécies dimórficas; aos gêneros anteriormente mencionados (*Borreria*, ***Suteria***, ***Hedyotis***, ***Lipostoma***, *Manettia*, *Coccocypselum*) agora posso adicionar *Psychotria* (3 ou 4 espécies) e ***Faramea*** (esses dois gêneros foram nomeados para mim em Kew). Agora em minha floresta, arbustos de uma muito bonita [***Faramea***], estão em flor, que é uma das mais interessantes pla[ntas] dimórficas [que já] vi. — A diferença no comprimento dos estiletes e [estames] das duas formas é notável; na forma de estilete longo, as anteras são quase sésseis. [Espécimes afixados de plantas e diagramas recortados]
Os dois ramos do estigma são longos e delgados no estilete curto, — curtos e muito mais largos com as papilas...mais aglomerados nas com estilete longo. Os grãos de pólen das plantas com estilete longo são cerca de 1/18 mm em diâmetro e têm uma superfície lisa; os das plantas de estilete curto são muito maiores (1/12 mm) e cobertos por numerosos espinhos curtos. Essa estrutura dos grãos de pólen será, suponho, um artifício muito vantajoso, evitando que os grãos de pólen sejam levados pelo vento e por fazer com que adiram mais facilmente ao corpo peludo dos insetos visitantes, os quais provavelmente irão tocar, mas levemente, as anteras amplamente projetadas das plantas de estilete curto, enquanto podem esfregar fortemente sua probóscide contra as anteras cercadas das plantas de estilete longo. Não devo esquecer de acrescentar que, por uma torção dos estames longos, as anteras da forma de estilete curto giram para ficar de frente para a circunferência da flor. Às vezes, a rotação não é perfeita, algumas ou todas as anteras voltadas apenas obliquamente para a circunferência. Existem até anteras que não giram. Eu acho, pode-se esperar com segurança, que no longo prazo a seleção natural eliminará totalmente essas anteras que giram de maneira imperfeita. —
Em uma de suas cartas, o senhor me disse que todas as espécies conhecidas de *Oxalis* eram trimórficas ou

Aegiphila obducta

©Josimar Külkamp

Coccocypselum glabrifolium

Carta n.º 48 (cont.)

monomórficas; agora eu quase não tenho dúvida, que uma de nossas espécies é dimórfica. É uma pequena planta rasteira com flores amarelas brilhantes. Reuni numerosos espécimes em vários lugares muito distantes, sem encontrar uma única planta de estilete curto. *[desenho recortado]* O comprimento dos estiletes nas formas de estilete longo e médio é bastante variável, muitas vezes eles são pouco mais longos ou mais curtos do que os estames mais longos; há até plantas nas quais os estiletes atingem exatamente o nível dos estames mais longos. Pode valer a pena mencionar que esta planta *di*mórfica se assemelha a uma espécie monomórfica, em que os estiletes são iguais em comprimento aos estames mais longos e que [se] fertilizam [elas próprias] [como] encontrei por experimento, sem auxílio de inseto. —
[*Espécimes anexados*]
[falta parte do texto] mudas germinadas [falta parte do texto] tri[mórfica] *Oxalis* branca, que oferecem um exemplo curioso de semelhança embrionária. As folhas das mudas têm a forma típica daquele gênero, cujo formato de folhas da planta adulta diferem consideravelmente.
Há outra diferença, não visível nas folhas secas; as das mudas são avermelhadas por baixo, as da planta adulta são verdes em ambos os lados.
Pelo que posso julgar das plantas selvagens, nossos vários *Oxalis* trimórficos são totalmente estéreis com pólen de forma própria ou pelo menos com o pólen da própria planta. Duas de nossas espécies se propagam assexuadamente com uma rapidez tão extraordinária que os descendentes da mesma planta-mãe se espalham por grandes áreas. Eu vi em um grande campo (muitos hectares) de cana-de-açúcar jovem todo o solo coberto com as flores vermelhas de uma dessas espécies e todas as flores eram da mesma forma. — Assim, também todos os *Oxalis* brancos que crescem em minhas terras têm um estilete longo. Dessas duas espécies, ainda não vi um único fruto em plantas selvagens. — Em meu jardim, onde plantei juntas as três formas, o *Oxalis* branco está agora semeando livremente. — De duas outras espécies trimórficas (pertencentes à divisão *Thamnoxys* Endl.) as três formas são comumente encontradas misturadas umas com as outras e, neste caso, semeiam bem, enquanto as plantas isoladas parecem sempre estar estéreis. —
Depois de ler seu artigo sobre a descendência ilegítima de plantas dimórficas e trimórficas, ocorreu-me que nossa *Oxalis* estéril, da qual já falei anteriormente, poderia ser uma planta ilegítima, que havia vencido na luta pela vida e exterminado seus pais legítimos em consequência de uma reprodução assexuada mais luxuriante; pois de acordo com Gaertner ("*Bastarderzeugung* pg. 546") 'Uma das características mais magníficas e mais comuns das plantas híbridas é o crescimento exuberante em todas as suas partes' e não parece ser improvável que algumas plantas ilegítimas também possuam esse crescimento exuberante de híbridos. — Nesta visão, a atrofia mais ou menos completa das anteras, a variabilidade do comprimento dos estiletes em algumas plantas e seu comprimento igual aos estames mais curtos em uma das duas formas, bem como a duplicidade das flores, que observei repetidamente, seriam explicáveis.
Quanto à nossa *Pontederia*, fiz recentemente uma excursão ao Itajahy-Mirim, onde cresce abundantemente, para ver se era de fato trimórfica; mas infelizmente ainda não floresceu.
As *Eschscholtzia* [*Eschscholzia*], geradas a partir de suas sementes, estão agora começando a florescer, de modo que em minha próxima carta espero poder dar-lhe o resultado dos experimentos que estou prestes a realizar.
Com profundo respeito, creia-me, caro senhor, muito fielmente seu,
Fritz Müller

© @J.Paula-Souza

Oxalis tenerrima

Letter no. 48
dated October 31st, 1868

From Fritz Müller
Itajahy, S[a] Catharina, Brazil

To Charles Darwin

My dear Sir
I am very sorry to learn from your letter of August 17th, that your health holds so weak again; but I hope and sincerely wish, that you will soon and fully recover.
The dimorphic plant, of which I enclosed dried flowers in my letter of June 17th is an Aegiphila *(Verbenaceae). It seems to be quite sterile with own-form pollen; I have lately seen numerous bushes on an excursion to the mouth of the Itajahy; all those which stood far from others, bore not a single fruit, though they had flowered richly; two bushes growing close together, were loaded with fruits.*
The family of Rubiaceae continues to furnish me with dimorphic species; to the genera formerly mentioned (Borreria, Suteria, Hedyotis, Liposotoma, Manettia, Coccocypselum) *I can now add* Psychotria *(3 or 4 species) and* Faramea *(These two genera have been named for me in Kew).*
*There are now flowering in my forest many bushes of a very beautiful [*Faramea*] which is one of the most interesting dimorphic pla<nts I ever> saw. The difference in the length of the styli an[d stamens of] the two forms is very considerable; in the long-styled form the antheræ are nearly sessile. [pressed plant specimens and excised diagrams] The two rami of the stigma are long and slender in the short-styled,—short and much broader with the papillæ more crowoulded together in the long-styled form. The pollen-grains of the long-styled plants are about 1/18 mm m diameter and have a smooth surface; those of the short-styled plants are much larger (1/12 mm and covered with numerous short spines. This structure of the pollen-grains will be, I suppose, a very advantageous contrivance, by preventing the pollen-grains from being blown away by the wind and by causing them to adhere more easily to the hairy body of visiting insects, which will probably touch but slightly the widely projecting anthers of the short-styled plants, while they may rub strongly their proboscis against the enclosed anthers of the long-styled. I must not forget to add, that by a torsion of the long stamens the anthers of the short-styled form turn round so as to face the circumference of the flower. Sometimes the rotation is not perfect, some or all the anthers facing only obliquely towards the circumference. There are even anthers, which do not rotate at all. I think, it may be confidently expected, that in the long-run natural selection will wholly eliminate these imperfectly rotating anthers.*
In one of your letters you told me that all known species of Oxalis *were trimorphic or monomorphic; now I have hardly any doubt, that one of our species is* dimorphic. *It is a small creeping plant with bright yellow flowers. I have gathered numerous specimens at several widely distant places, without finding a single short-styled plant. [*diagram excised*] The length of the styli in the long-styled and mid styled forms is rather variable, they are often scarcely longer or shorter than the longer stamens; there are even plants, in which the styli reach exactly to the level of the*

Letter no. 48 (cont.)

longer stamens. It may be worth mentioning, that this dimorphic plant closely resembles a monomorphic species, in which the styli equal in length the longer stamens and which fertilized [itself as] I found by experiment, without insect-aid. [attached specimens]
[ ]raised seedlings [ ] [ ] ine white tri-[morphic] Oxalis, *which offer a curious instance of embryonic ressemblance. The leaves of the seedlings have the form typical in that genus, from which form the leaves of the adult plant deviate considerably. There is another difference, not visible in the dried leaves; those of the seedlings are reddish beneath, those of the adult plant are green on both sides.— As far as I can judge from wild plants, our several trimorphic* Oxalis *are quite sterile with own-form pollen or at least with the plant's own pollen. Two of our species propagate asexually with so extraordinary rapidity, that the descendants of the same mother-plant spread over large areas. I have seen in a large field (many acres) of young sugar-cane, the whole ground covered with the red blossoms of one of these species and all the flowers were of the same form.— Thus also all the white* Oxalis *growing on my own land are long-styled. Of these two species I have not yet seen a single pod on wild plants.— In my garden, where I have planted close together the three forms, the white* Oxalis *is now seeding freely.— Of two other trimorphic species (belonging to the section* Thamnoxys *Endl.) the three forms are commonly found mingled with each other and in this case they seed well, while isolated plants appear always to be sterile.— After reading your paper on the illegitimate offspring of dimorphic and trimorphic plants, it occurred to me, that our sterile* Oxalis, *of which I formerly told you, might be an illegitimate plant, which had beaten in the struggle for life and exterminated its legitimate parents in consequence of a more luxuriant asexual reproduction; for according to Gaertner ("Bastarderzeugung pg. 546") 'eine der ausgezeichnetsten und allgemeinsten Eigenschaften der Pflanzen bastarde ist die Luxuriation in allen ihren Theilen', and it seems not to be improbable that some illegitimate plants should also possess this luxuriating growth of hybrids.— On this view the more or less complete contabescence of the anthers, the variability of the length of the styli in some plants and their equalling in length the shorter stamens in one of the two forms, as well as the doubleness of the flowers, which I have repeatedly observed, would be explicable.*
As to our Pontederia, *I have made lately an excursion to the Itajahy-Mirim, where it grows abundantly, in order to see whether it was indeed trimorphic; but unfortunately it did not yet flower. The* Eschscholtziae, *raised from your seeds, are now beginning to flower, so that in my next letter I hope to be able to give you the result of the experiments, which I am about to try.*
With profound respect, believe me, dear Sir, very faithfully yours,
Fritz Müller

Carta n.º 49
de 28 de novembro de 1868

De Charles Darwin
Down. Bromley. Kent

Para Fritz Müller

Meu caro senhor,
O senhor termina sua carta de 9 de setembro dizendo que ela é muito maçante; na verdade, o senhor comete um grande erro, pois ela está repleta de fatos e pensamentos interessantes. Seu relato sobre a mansidão dos pássaros que aparentemente se afastaram do interior é muito curioso.
Mas tenho que começar por outro assunto: houve um grande e vexatório, mas inevitável atraso na publicação de seu livro. O Prof. Huxley concorda comigo que o Sr. Dallas é de longe o melhor tradutor, mas ele está muito sobrecarregado de trabalho e não havia terminado a tradução há cerca de duas semanas. Ele é encarregado do Museu de York e agora está tentando obter a colocação como secretário assistente da Sociedade Geológica de Londres; e toda a votação, sua remoção, se ele conseguir o cargo, temo que cause mais de um mês de atraso na conclusão da tradução; o que lamento muito.
Fico particularmente feliz em saber que o senhor pretende repetir minhas experiências com descendentes ilegítimos, pois as observações de ninguém podem ser confiáveis até serem repetidas. O senhor achará o trabalho muito problemático, devido à morte de plantas e acidentes de todos os tipos. Algumas plantas dimórficas provavelmente se mostrarão estéreis demais para o senhor criar descendentes; e outras férteis demais para que se espere muita esterilidade em seus descendentes. *Primula* é ruim pela dificuldade de decidir quais sementes podem ser consideradas boas. Desejei sinceramente que alguém repetisse esses experimentos, mas temia que anos se passassem antes que alguém se ocupasse desse problema. Recebi seu artigo da ***Bignonia*** em "Botanische Zeitung" e me interessou muito. Estou convencido de que, se o senhor puder provar que uma planta que cresce em um lugar distante, sob diferentes condições, é mais eficaz na fertilização do que uma que cresce perto, o senhor dará um grande passo na essência da reprodução sexual.
Prof. Asa Gray e Dr. Hooker têm ficado aqui e por incrível que pareça, eles não sabiam nada de seu artigo sobre ***Martha***; embora o primeiro estivesse ciente dos curiosos movimentos dos estames, mas tão pouco entendeu a estrutura da planta que pensou que fosse provavelmente uma espécie dimórfica. De acordo, mostrei a eles seus desenhos e dei uma pequena palestra e eles ficaram perfeitamente encantados com seu relato. Hildebrand repetiu o experimento dele com batatas e eu também, mas neste verão sem resultado. Estou particularmente grato por suas observações sobre a estridulação dos dois sexos dos lamelicórnios: começo a temer que eu esteja completamente errado, devido à causa comum que é confundir, a princípio, a variabilidade individual com a diferença sexual.
Continuo trabalhando na seleção sexual, e embora nunca esteja ocioso, consigo fazer tão pouco trabalho a cada dia que faço um progresso muito lento.
Vou plantar a semente da couve-da-china e prestar atenção na muito curiosa deformidade. Eu soube por Azara sobre os filhotes da anta serem listrados e sobre os filhotes de veados sendo manchados; tenho refletido muitas vezes sobre esse assunto e não sei o que concluir sobre a perda das listras e manchas.
Da Distribuição Geográfica das espécies listradas e não listradas de *Equus*, parece haver algo muito misterioso sobre a perda das listras; e não consigo me persuadir de que o asno comum perdeu suas listras por ter ficado mais conspícuo por ter listras e, portanto, exposto ao perigo.
Creia-me, caro senhor, atenciosamente,
Charles Darwin

Letter no. 49
dated November 28th, 1868

From Charles Darwin
Down. Bromley.Kent

To Fritz Müller

My dear Sir
You end your letter of Sep. 9 by saying that it is a very dull one; indeed you make a very great mistake, for it abounds with interesting facts and thoughts. Your account of the tameness of the birds which apparently have wandered from the interior, is very curious.
But I must begin on another subject: there has been a great and very vexatious, but unavoidable delay in the publication of your book. Prof. Huxley agrees with me that Mr. Dallas is by far the best translator, but he is much overworked and had not quite finished the translation about a fortnight ago. He has charge of the Museum at York and is now trying to get the situation of Assistant Secretary of the Geological Society of London and all the canvassing, and his removal, if he gets the place, will I fear cause more than a month's delay in the completion of the translation; and this I very much regret.
I am particularly glad to hear that you intend to repeat my experiments on illegitimate offspring, for no one's observations can be trusted until repeated. You will find the work very troublesome, owing to the death of plants and accidents of all kinds. Some dimorphic plants will probably prove too sterile for you to raise offspring; and others too fertile for much sterility to be expected in their offspring. Primula *is bad on account of the difficulty of deciding which seeds may be considered as good. I have earnestly wished that some one would repeat these experiments, but I feared that years would elapse before any one would take the trouble. I received your paper on* Bignonia *in "Botanische Zeitung" and it interested me much. I am convinced that if you can prove that a plant growing in a distant place under different conditions is more effective in fertilization than one growing close by, you will make a great step in the essence of sexual reproduction.*
Prof. Asa Gray and Dr. Hooker have been staying here and oddly enough, they knew nothing of your paper on Martha*; tho' the former was aware of the curious movements of the stamens, but so little understood the structure of the plant that he thought it was probably a dimorphic species. Accordingly I shewed them your drawings and gave them a little lecture and they were perfectly charmed with your account. Hildebrand has repeated his exp. on potatoes and so have I, but this summer with no result. I am particularly obliged to you for your observations on the stridulation of the 2 sexes of Lamellicorns: I begin to fear that I am completely in error, owing to that common cause viz, mistaking at first individual variability for sexual difference.*
I go on working at sexual selection, and tho' never idle I am able to do so little work each day that I make very slow progress.
I will sow the seed of the Chinese Cabbage and look out for the very curious montrosity. I knew from Azara about the young of the tapir being striped, and about young deer being spotted; I have often reflected on this subject, and know not what to conclude about the loss of the stripes and spots.
From the "Geographic Distribution" of the striped and unstriped species of Equus *there seems to be something very mysterious about the loss of stripes; and I cannot persuade myself that the common ass has lost its stripes owing to being rendered more conspicuous from having stripes and thus exposed to danger.*
Believe me my dear Sir, yours very sincerely,
Charles Darwin

Notas

1 Fritz Müller Werke, Brief und Leben, Vol. 1, tomo 2, pág. 1104. Jena, 1915.

2 Fritz Müller Werke, Brief und Leben, Vol. 1, volume 2, p. 1104. Jena, 1915.

3 A carta original sobreviveu apenas até aqui. Alfred Möller traduziu o restante do original (que se perdeu) para o alemão, publicando em "Fritz Müller Werker, Briefe und Leben", 1915-1921, vol 2 pag. 140. Incluída aqui por Cambridge University Library para disponibilizar a carta na íntegra.

4 *Emerita brasiliensis* © Robison Araújo Silva. Disponível em https://www.inaturalist.org/photos/258106636. Acesso em 01 abr 2025.

5 *Balanus trigonus*. © @scopic. Disponível em https://www.inaturalist.org/observations/118376829. Acesso em 01 abr 2025.

6 *Cervus rufus* atualizado para *Mazama americana*

CAPÍTULO 5

1869

Carta n.º 50
de 12 de janeiro de 1869

De Fritz Müller
Itajahy, S Catharina, Brasil

Para Charles Darwin

Meu caro senhor,
Como a semente de *Eschscholzia*, que anteriormente lhe enviei, ainda não germinou, envio-lhe algumas sementes frescas de minhas plantas, que nesse verão novamente se mostraram autoestéreis.
As plantas cultivadas de suas sementes sofreram tanto com o calor extraordinário e as fortes tempestades, que em novembro se seguiram a um inverno e uma primavera extremamente chuvosos, que pude fazer pouquíssimos experimentos. Apenas quatro plantas escaparam e três delas floresceram razoavelmente bem. Minhas próprias plantas, que foram introduzidas aqui há cerca de seis anos, sofreram muito pouco com o clima e nenhuma pereceu.
Aqui estão os experimentos que tentei com a *Eschscholzia* cultivada de suas sementes – apresentado na página seguinte.
Uma terceira planta, cujos ovários secaram ou apodreceram, apresentou a mesma diferença no crescimento dos ovários fertilizados com as mesmas plantas e com o pólen de uma outra planta: os experimentos deveriam ser repetidos em uma escala maior e em plantas saudáveis.
Recentemente encontrei uma gramínea muito curiosa, a *Streptochaeta* Nees. A raque da espiga simples se prolonga além do último florzinha e sua extremidade é claviforme e densamente coberta por tricomas estranhamente enrolados, curtos e rígidos. Cada florzinha tem uma arista extremamente longa, que adere à extremidade clavada da raque e então se contrai espiraladamente em direções opostas, assim como uma gavinha faria depois de alcançar um suporte. Isso acontece muito antes da espiga começar a surgir entre as folhas circundantes. Quando as sementes estão maduras, as florzinhas pendem, por meio de suas aristas semelhantes a gavinhas, da ponta das raques — provavelmente até serem carregadas e dispersas por algum animal de passagem.
É curioso que um artifício para a dispersão se forme em uma fase tão precoce, muito antes de as flores se expandirem. — Do ponto de vista morfológico, a *Streptochaeta* não é menos notável; Endlicher, de fato, chama isso de "*gramen ad modum paradoxum*". Não há apenas seis estames e três estigmas (como em algumas outras gramíneas, *Pharus*, por exemplo), mas também seis brácteas em dois verticilos que cercam os órgãos sexuais. Assim, a *Streptochaeta* forma um elo entre gramíneas comuns e outras monocotiledôneas, da mesma forma em que alguns animais "paradoxais" (como *Lepidosiren*, *Ornithorhynchus* etc.) conectam classes agora amplamente separadas. Acho que podemos olhar para ela como uma forma muito antiga, muito menos modificada na estrutura de suas flores do que qualquer outra gramínea viva.
Nossos cucos brasileiros, segundo Burmeister, concordam com as espécies norte-americanas em seus hábitos; mas temos aqui outra ave, não pertencente à família do cuco, que, como o cuco europeu, põe todos os seus ovos, pelo

Carta n.º 50
(cont.)

Primeira planta:

1.) Out. 23) Uma flor fertilizada com seu próprio pólen.
Nov. 15) Ovário com 12 mm de comprimento, começa a murchar.
2) Nov. 3) Duas flores fertilizadas, uma
(a) com pólen de uma flor distinta da planta, a outra
(b) com pólen de uma planta diferente.
Nov. 5) Estigmas da flor (a) viçosa, aqueles da (b) murcha
Nov. 9) Ovário de (a) 12 mm, de (b) 26 mm em comprimento
Nov. 11) .... 19 mm, ... 47 mm
Nov. 15) .... 30 mm, ... 56 mm
Nov. 30) Frutos maduros; a cápsula
(a) 32 mm em comprimento, com 10 sementes, 4 das quais são muito pequenas; a cápsula
(b) 58 mm em comprimento, com 59 sementes boas.
3) Nov. 9) Repetido o mesmo experimento.
Nov. 10) Estigmas de (a) viçosos, aqueles de (b) murchando.
Nov. 15) Ovário de (a) 11 mm aqueles de (b) 18 mm em comprimento
Nov. 18) " 12 mm, " 49 mm em comprimento
A cápsula (a) caiu sem maturar; a cápsula (b), 53 mm em comprimento,
rendeu 45 sementes (4 de dez.)

Segunda planta.

1.) Nov. 1) Duas flores fertilizadas com o pólen uma da outra.
Nov. 2) Estigmas murchando, tendo permanecido na posição horizontal em uma das flores,
enquanto removido no outro.
Nov. 9) Ovário 16 mm e 46 mm em comprimento
Nov. 11) " 17 mm e 50 mm " "
Nov. 15) O ovário menor secou, o maior 53 mm em comprimento
Nov. 30) Cápsula madura, 56 mm em comprimento, com 24 sementes aparentemente boas
(um número extraordinariamente pequeno para uma cápsula tão grande.)
2.) Nov. 19) Meio-dia. Uma flor fertilizada:
(a) com pólen de uma flor distinta da planta; uma segunda flor
(b) com pólen de uma planta diferente; uma terceira flor
(c) simplesmente protegida de insetos.
Nov. 22) Ovário de (a) e (c) 10 mm, o de (b) 16 mm em comprimento
Nov. 27) Ovário de (a) 40 mm, de (b) 64 mm, de (c) 32 mm em comprimento.
A extremidade do ovário (c) apodrecendo.
Nov. 30) Ovário de (a) 40 mm, o de (b) perdido por um acidente, o de (c) secou.
Dez. 13) A cápsula (b) madura, com 45 mm em comprimento, com 9 sementes.
3.) Nov. 25) Duas flores fertilizadas:
(a, b) com pólen de flores distintas das plantas, e uma flor
(c) com pólen de uma planta distinta.
Nov. 30) Ovário de (a) não aumentado, (b) 10 mm, (c) 27 mm em comprimento.
Dez. 6) Ovário (a) e (b) secou; (c) 40 mm em comprimento.
Dez. 17) Ovário (c) apodrecido.

Carta n.º 50 (cont.)

que posso perceber, nos ninhos de outras aves. Nos ninhos do tico-tico (*Zonotrichia matutina* Gray)[1] e de outras aves pequenas, um ovo branco, com cerca de 24 mm de comprimento e 18 mm de diâmetro, com as duas extremidades igualmente arredondadas, é ocasionalmente encontrado. Às vezes até dois desses ovos são encontrados no mesmo ninho. Eu perguntei a vários meninos que mexem muito com ninhos de pássaros, mas nenhum jamais tinha visto um ninho contendo apenas esses ovos brancos e que, portanto, poderia ser considerado o próprio ninho do pássaro parental — disseram-me que este pássaro é um *Trupialis*. Queria criar pássaros jovens; mas um que descobri neste verão foi devorado por uma cobra ou ave de rapina quando tinha três dias de idade, e outro foi destruído por uma tempestade. —
Em uma espiga de milho eu encontrei, no ano passado, seis grãos de um cinza azulado, o resto sendo amarelo-claro. Semeei separadamente os grãos azulados e amarelos; em 30 espigas amarelo-claras, das sementes amarelas, havia apenas 5 grãos azulados e 4 manchados de violeta. Em 3 espigas amarelo-claras, das sementes azuladas, havia 581 amarelo-claros e brancos, 193 grãos azulados e 78 de cores misturadas (amarelo com anel azulado, ou manchado de violeta, ou cinza-azulado-escuro com uma mancha central branca etc.) — 9 espigas da semente amarela e uma da semente azulada tinham revertido para a cor da avó que tinha grãos castanho-escuros. Gaertner, como você sabe, obteve resultados semelhantes ("Bastarderzeugung" pág. 322)[2]: Na hipótese da pangênese, o fato pode ser explicado pela suposição de que nas sementes de cada flor individual as gemas derivadas desta flor são mais numerosas do que as de qualquer outra flor da planta, portanto, nas flores descendentes da mesma espécie são mais numerosas do que na planta-mãe — Você acha que isso se aplicará como regra geral? Pretendo fazer alguns experimentos com plantas que carregam ao mesmo tempo flores com 4, 5 e 6 pétalas. —
Com sincero respeito, muito fielmente seu,
Fritz Müller.

Letter no. 50
dated January 12th, 1869

From Fritz Müller 12 January 1869
Itajahy, S[a] Catharina, Brazil

To Charles Darwin

My dear Sir,
As the Eschscholzia*-seed, which I formerly sent you, has not germinated, I send you some fresh seeds from my plants, which this summer again have proved self-impotent.*
The plants raised from your seeds have suffered so much from the extraordinary heat and the heavy thunderstorm, which in November followed after an extremely rainy winter and spring, that I could make but very few experiments. Only four plants escaped and three of these flowered tolerably well. My own plants, which were introduced here about six years ago, suffered but little from the weather and none has perished.—
Here are the experiments, I tried on the Eschscholzia *raised from your seeds:*

First plant:
1.) Octbr. 23) A flower fertilized with its own pollen.
Novbr. 15) Germen 12 mm long begins to whither.

2 Novbr. 3) Fertilized two flowers one:
(a) with pollen from a distinct flower of the plant the other
(b) with pollen from a distinct plant.
Novbr. 5) Stigmas of the flower (a) fresh those of (b) withering
Novbr. 9) Germen of (a) 12 mm of (b) 26 mm long
Novbr. 11) " " " 19 mm " " 47 mm "
Novbr. 15) " " " 30 mm " " 56 mm "
Novbr. 30) Fruits ripe; the pod
(a) 32 mm long with 10 seeds 4 of which are very small; the pod
(b) 58 mm long with 59 good seeds.

3) Novbr. 9) Repeated the same experiment.
Novbr. 10) Stigmas of (a) fresh those of (b) withering.
Novbr. 15) Germen of (a) 11 mm that of (b) 18 mm long
Novbr. 18) German " " 12 mm " " " 49 mm long.
The pod (a) fell off unripe; the pod (b) 53 mm long yielded 45 seeds (Decbr. 4.)

Second plant.

1) Novbr. 1) Fertilized two flowers with each other's pollen.
Novbr. 2) Stigmas withering having remained in a horizontal position in one of the flowers while the had become [exerted] in the other
Novbr. 9) Germens 16 mm and 46 mm long
Novbr. 11) " 17 mm " 50 mm "
Novbr. 15) The smaller germen withered the larger 53 mm long
Novbr. 30 Pod ripe 56 mm long with 24 apparently good seeds
(a remarkably small number for so large a pod.)

2) Novbr. 19) Midday. Fertilized one flower
(a) with pollen from a distinct flower of the plant; a second flower
(b) with pollen from a distinct plant; a third flower
(c) simply protected from insects.

Letter no. 50 (cont.)

A third plant, all the germens of which withered or putrified, showed the same difference in the growth of the germens fertilized with the same plants and a distinct plant's pollen: The experiments ought to be repeated on a larger scale and on healthy plants.
I have lately met with a most curious grass, the Streptochaeta *Nees. The rhachis of the simple ear is prolonged beyond the last floret and its extremity is club-shaped and densely covered by strangely curled short, stiff hairs. Each floret has an extremely long barb, which adheres to the club-shaped extremity of the rhachis and then contracts spirally in reversed directions, just as a tendril would do after having caught a support. This is effected long before the ear begins to peep out from the enclosing leaves. When the seeds are ripe, the florets hang down, by means of their tendril-like barbs, from the tip of the rhachis,— probably till they are carried away and disseminated by some passing-by animal. It is curious that a contrivance for dissemination shouldbe formed at so early a period, long before the flowers expand.— Under a morphological point of view, the* Streptochaeta *is not less remarkable; Endlicher, indeed, calls it "*gramen ad modum paradoxum*". There are not only six stamens and three stigmas (as in a few other grasses,* Pharus, *ec.), but also six leaves in two whorls surrounding the sexual organs. Thus* Streptochaeta *forms a connecting link between common grasses and other monocotyledons, in the same way, in which some "paradoxal" animals (such as* Lepidosiren, Ornithorhynchus *etc.) connect classes now widely separated. I think we may look at it as a very old form, much less modified in structure of its flowers, than any other living grass.—*
*Our brazilian cuckoos, according to Burmeister, agree in their habits with the North-american species; but we have here another bird, not belonging to the cuckoo-family, which, like the european cuckoo, lays all her eggs, as far as I can make out, in other birds' nests. In the nests of the tico-tico (*Zonotrichia matutina *Gray) and other small birds a white egg, about 24 mm long and 18 mm in diameter, with the two ends equally rounded, is occasionally found. Sometimes even two of these eggs are found in the same nest. I have inquired several boys, who attend much to birds' nests, but none had ever seen a nest containing only these white eggs and which therefore might have been supposed to be the own nest of the parent-bird— I am told, that this bird is a* Trupialis. *I wished to raise young birds; but one, which I found this summer was devoured by a snake or bird of prey, when three days old, and another was destroyed by a thunderstorm.*
On an ear of maize I found, last year, six dirty bluish-grey grains, the rest being pale-yellow.
I sowed separately the bluish and the yellow grains; on 30 pale-yellow ears, from the yellow seeds. There were but 5 bluish grains and 4 were spotted with violet. On 3 pale-yellow ears, from the bluish seeds, there were 581 pale-yellow and white, 193 bluish grains and 78 of mixed colours (yellow with bluish ring, or spotted with violet, or dark bluish-grey with a white central spot ec.) 9 ears from the yellow and one from the bluish seed had reverted to the colour of their grandmother which had dark brown grains. Gaertner, as you know, obtained similar results ("Bastarderzeugung" pg. 322): On the hypothesis of Pangenesis the fact might be explained by assuming, that in the seeds of each individual flower the gemmulæ derived from this flower are more numerous than those from any other flower of the plant, and that therefore in the offspring flowers of the same kind are more numerous, than in the mother-plant. Do you think, that this will hold good as a general rule? I intend to try some experiments on plants which bear at the same time flowers with 4, with 5 and with 6 petals.
With sincere respect, very faithfully yours,
Fritz Müller.

Carta n.º 51
de 14 de março de 1869

De Charles Darwin
Down. Bromley. Kent. SE

Para Fritz Müller

Meu caro senhor
Temo que sua paciência tenha se esgotado completamente; mas finalmente a tradução está publicada ["Facts and arguments for Darwin", tradução de "Für Darwin" (F. Müller 1864) por W.S. Dallas 1869)]. O atraso foi causado pelo tradutor; mas ele deve ser desculpado pois teve que se mudar com uma família numerosa por várias centenas de quilômetros e entrou em seu novo escritório na época mais movimentada do ano, de modo que era realmente impossível para ele fazer qualquer coisa. Mandei neste dia 3 cópias para você pelo Book Post.
Espero que você fique satisfeito com a aparência e com a tradução. Eu não li ainda, mas Dallas geralmente traduz bem e estava muito interessado em seu trabalho. — Enviei cópias "Do autor" para C. Spence Bate, Dana nos Estados Unidos, seu irmão H. Müller, Max Schutz de Bonn e Oscar Schmidt em Gratz. — Tenho vergonha de dizer que não consigo encontrar suas instruções sobre as cópias de apresentação, embora estejam em algum lugar seguro, então escrevi para seu irmão e ele sugeriu os dois últimos nomes — Se você escrever, enviarei cópias para qualquer outra pessoa e, claro, mais para você. Enviei cópias para editores de 7 revistas, como geralmente tratamos os trabalhos científicos.
Meu editor não tem ideia se o livro vai vender, mas teme por ser puramente científico para a Inglaterra. Haverá 1000 cópias impressas.
Recebi há algum tempo uma carta muito interessante sua com muitos fatos sobre *Oxalis*, e sobre a não produção de sementes e disseminação de uma espécie. Posso mencionar que nossa *O. acetosella* comum varia muito no comprimento dos pistilos e estames, então que a princípio achei que fosse certamente dimórfica, mas provei por experiência que não era. *Borreria*, afinal,produziu bem sementes comigo quando cruzada pela forma oposta, mas muito moderadamente quando autofecundada. Seu caso de ***Faramea*** me surpreende. — Você tem certeza de que não há engano — a diferença no tamanho da flor e a maravilhosa diferença no tamanho e estrutura dos grãos de pólen naturalmente tornam a pessoa bastante cética. Nunca deixo de admirar e de me surpreender com a quantidade detalhes que você observa.

Rudgea jasminoides (referida nas cartas no gênero *Faramea*)

©Douglas Meyer

Carta n.º 51 (cont.)

Prossigo devagar em meu próximo livro e, embora nunca fique ocioso, faço apenas um progresso lento, pois muitas vezes sou interrompido por não estar bem e meu tema de seleção sexual se tornou muito grande. Eu também tive que corrigir uma nova edição do meu "Origem" e isso me levou seis semanas, pois a ciência avança na velocidade da estrada de ferro. Não posso dizer o quanto estou feliz que seu livro finalmente tenha sido publicado; pois, vendendo amplamente ou não, estou certo de que produzirá um grande efeito em todos os juízes competentes, embora sejam poucos.
Creia-me, atenciosa e cordialmente,
CH. Darwin

P.S. Acabo de receber sua carta de 12 de janeiro. Estou muito interessado no que você diz sobre *Escholtzia* [*Eschscholzia*] — gostaria que sua planta tivesse sido bem-sucedida. Parece muito claro que a espécie é muito mais autoestéril no clima do Brasil do que aqui, e esse me parece um resultado importante. Não tenho sementes sobressalentes no momento, mas mandarei buscar algumas do viveiro, que embora não tão boas para o nosso propósito, valerá a pena tentar. Posso enviar minhas próprias no outono. Você poderia simplesmente cobrir separadamente 2 ou 3 plantas individuais e ver se elas produzirão sementes sem ajuda — a minha o fez abundantemente. Muito obrigado pelas sementes de *Oxalis*; gostaria muito de ter mais força e tempo para realizar esses experimentos, mas quando escrevo pela manhã, quase não tenho ânimo para fazer nada à tarde. Sua gramínea é maravilhosa. — Você deve enviar seu relato para "Botanische Zeitung". Você poderia verificar se as brácteas são sensíveis e quão cedo se tornam apicais no botão?
Seu pássaro é, não tenho dúvidas, o *Molothrus*, mencionado em meu "Diário de Viagens" p. 52, como representando uma espécie norte-americana, mas com hábitos semelhantes aos do cuco.
Eu sabia que as sementes da mesma espiga transmitiam em certa medida suas qualidades próprias; mas até onde eu sei, até agora ninguém mostrou até que ponto isso é válido; e o fato é muito interessante. Vale a pena tentar o experimento com flores com diferentes números de pétalas — sua explicação concorda perfeitamente com a hipótese de pangênese, e me alegra. Se você tentar outros casos, não deixe de elaborar um artigo sobre assunto da herança de flores separadas para "Botanische Zeitung" ou algum periódico. — A maioria dos homens, até onde vai minha experiência, é rápida demais para publicar; mas você parece gostar de fazer observações e descobertas muito interessantes e, infelizmente, é lento demais para publicar. — Seu caso da gramínea parece tão maravilhoso, que tenho certeza de que Dr. Hooker gostará muito de lê-lo e eu o enviarei imediatamente. —
Com sincera admiração, atenciosamente
C. Darwin

Carta n.º 51 (cont.)

P.S. Eu enviei uma cópia ao Sr. Wallace. Tenho certeza de que ele gostará do trabalho e não tem dinheiro para comprar muitos livros.
P.S. Acabo de receber a seguinte declaração [despesas e receitas ref. produção livro "Facts and arguments for Darwin"] do Sr. Murray:

		£		s		d	
Impressão		32	·	0	·	0	
Papel		16	·	10	·		
Tradução e estereotipos		21					
Publicidade		21	·	10	·		
Encadernação		34	·				
		125	·	0	·	0	
Produção de 1000 cópias a 6[d] [pence] cada							192
Despesa							125
							67
Comissão para o Sr. Murray							20
Lucro							47
(contabilizar menos cópias para apresentações, críticas, bibliotecas públicas conforme a lei)							

(Fico aborrecido em ver que no título meu nome é mais conspícuo do que o seu, o que eu especialmente objetei e adverti os impressores, depois de ver uma cópia)
Vejo que a semente que o viveirista me enviou é a de ***Escholtzia crocea***.— Talvez minhas observações e as suas tenham sido feitas em espécies distintas!!!!

Letter no. 51
dated March 14th, 1869

From Charles Darwin
Down. Bromley. Kent. S.E.

To Fritz Müller

My dear Sir
I fear that your patience will have been completely exhausted; but at last the translation is published. The delay has been caused by the translator; but he is not to blame for he had to move a large family several hundred miles and entered on his new office at the busiest time of the year, so that it was really impossible for him to do anything. I have this day sent off 3 copies to you by Book Post.
I do hope that you will be contented with the appearance and with the translation. I have not read it yet, but Dallas generally translates well and was greatly interested with your work.— I have sent copies "From Author" to C. Spence Bate, Dana in U. States, your Brother H. Müller, Max Schutz of Bonn and Oscar Schmidt at Gratz. I am ashamed to say that I cannot find your instructions about the presentation copies, though they are somewhere safe, so I wrote to your brother and he suggested the two last names.— If you will write I will send copies to anyone else and of course more to yourself. I have sent copies to 7 of such reviews, as generally treat of Scientific works.
My publisher can form no idea whether the book will sell, but fears it is too purely scientific for England. There will be 1000 copies printed.
I received some time ago a very interesting letter from you with many facts about Oxalis, *and about the non-seeding and spreading of one species. I may mention that our common* O. acetosella *varies much in length of pistils and stamens, so that I at first though it was certainly dimorphic, but proved it by experiment not to be so.* Borreria *has after all seeded well with me when crossed by opposite form, but very sparingly when self-fertilised. Your case of* Faramea *astonishes me.— Are you sure there is no mistake— the difference in size of flower and wonderful difference in size and structure of pollen-grains naturally makes one rather sceptical. I never fail to admire and to be surprised at the number of points to which you attend.*
I go on slowly at my next book and though I never am idle, I make but slow progress, for I am often interrupted by being unwell and my subject of sexual selection has grown into a very large one. I have, also, had to correct a new Edit. of my "Origin", and this has taken me six week, for science progresses at Rail-road speed. I cannot tell you how rejoiced I am that your Book is at last out; for whether it sells largely or not, I am certain it will produce a great effect on all capable judges, though these are few in number.
Believe me,
Yours sincerely and cordially,
Ch. Darwin

P.S. I have just received your letter of Jan. 12th.— I am greatly interested by what you say on Eschol-zia *[sic]— I wish your plant had succeeded better. It seems pretty clear that the species is much more self-sterile under the climate of Brazil than here, and this seems to me important result. I have no spare seeds at present, but will send for some from nurseryman, which though not so good for our purpose will be worth trying. I can send some of my own in autumn You could simply cover up separately 2 or 3 single plants, and see if they will seed without aid,—mine did abundantly.—*
Very many thanks for seeds of Oxalis; *how I wish I had more strength and time to carry on these experiments, but when I write in morning; I have hardly heart to do anything in the afternoon. Your grass is most wonderful.— You ought to send account to "Botanische Zeitung". could you not ascertain whether the bracts are sensitive, and how soon they become apical in the bud?*
Your bird is, I have no doubt the Molothrus, *mentioned in my "Journal of Travels" p. 52, as representing a N. American species, but with Cuckoo-like Habits.*

Letter no. 51 (cont.)

I knew that seeds from same spike transmitted to a certain extent their proper qualities; but as far as I know no one has hitherto shown how far this holds good; and the fact is very interesting. The experiment would be well worth trying with flowers bearing different numbers of petals. Your explanation agrees beautifully with the hypothesis of Pangenesis, and delights me if you try other cases, do draw up a paper on subject of inheritance of separate flowers for "Botanische Zeitung" or some Journal. Most men, as far as my experience goes, are too ready to publish; but you seem to enjoy making most interesting observations and discoveries and are sadly too slow in publishing.— Your case of the grass seems so wonderful, that I am sure Dr. Hooker will much like to read it and I will send it off at once.
With sincere admiration, yours very truly
C. Darwin

P.S. I have sent one copy to Mr. Wallace, as I am sure he would enjoy the work and cannot afford to buy many Books
P.S. I have just received following statement from Mr. Murray

		£		s		d	
Printing		*32*	·	*0*	·	*0*	
Paper		*16*	·	*10*	·		
Translation and	}}	*21*					
Stereotypes							
Advertising		*21*	·	*10*	·		
Binding		*34*	·				
		125	·	*0*	·	*0*	
Produce of 1000 copies at 6^{d} each							*192*
Expenses							*125*
							67
Commission for Mr. Murray							*20*
Profit							*47*
(less, copies for Presentation, Reviews and Public Libraries as by Law)							

(I am vexed to see that on Title my name is more conspicuous than yours, which I especially objected to and cautioned Printers, after seeing one proof.)
I see that the seed that the nurseryman has sent me is that of Escholzia crocea.— *Perhaps my observations and yours have been made on distinct species!!!!*

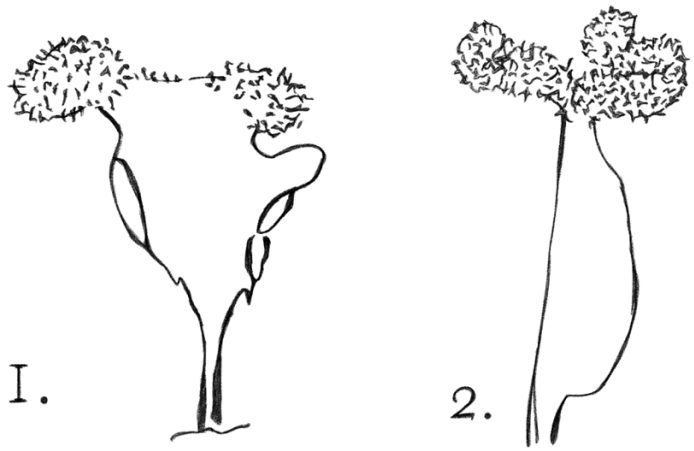
Carta n.º 52
de 14 de março de 1869

De Fritz Müller
Itajahy, Sta. Catharina, Brazil

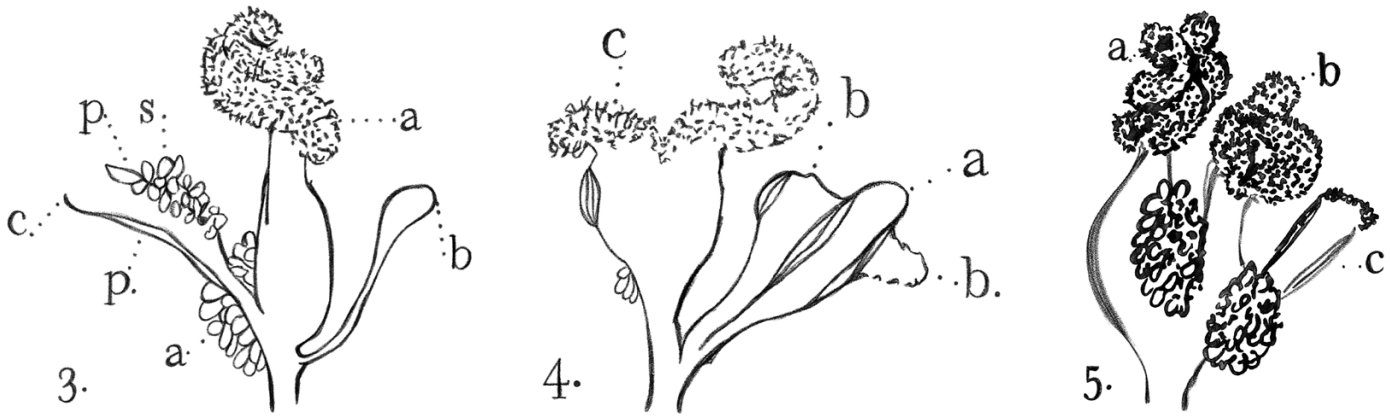
Para Charles Darwin

Meu caro senhor,
Recebi sua amável carta de 28 de novembro [1868] e sou muito agradecido por ela. Em minha última carta, falei de um pássaro com hábitos semelhantes aos do cuco; depois me lembrei do relato que você fez em seu "Diário de Viagens" sobre *Molothrus niger* e acho que nosso pássaro pertence à mesma espécie ou a uma espécie aparentada; pelo menos também tem o hábito de ficar de pé nas costas do gado.
Agora estou fazendo experiências com uma espécie de ***Abutilon***, cujas sementes eu trouxe no ano passado do rio Capivary, e que descobri ser bastante autoincompatível. Apenas três plantas floresceram até agora; todas as flores das duas primeiras plantas, quando cruzadas, produziram ou estão produzindo cápsulas finas, mas duas flores da primeira planta, fertilizadas com pólen da terceira, caíram.
Estou muito curioso para saber, por meio de outros experimentos, se essas duas plantas (1° e 3° dia) continuarão a se mostrar mutuamente incompatíveis. Nesse caso, a esterilidade provavelmente seria devido ao fato de terem sido criadas (como todas as minhas plantas) a partir de sementes da mesma cápsula.
Em seu livro "Variação sob Aclimatação" você menciona uma notável planta de *Begonia frigida*, produzindo flores hermafroditas com perianto inferior. Recentemente, encontrei uma planta selvagem análoga de outra *Begonia*, que aqui é uma erva daninha comum. Nesta planta todas as flores masculinas apresentam uma forte tendência a se tornarem hermafroditas, um, dois ou três dos estames centrais transformando-se mais ou menos completamente em pistilos. Nenhuma dessas flores masculinas parece ser exatamente igual e quase todos os dias proporcionam uma modificação nova e surpreendente. — Aqui estão alguns casos (desenhos na página ao lado):
1. Um único estame modificado; conectivo muito dilatado; em uma das margens uma antera curta com pólen bom; no final, papilas estigmáticas bem desenvolvidas.
2. Um único estame modificado; um estigma bem desenvolvido; nem anteras nem óvulos.
3. Três estames modificados, unidos na base.
a. estigma bem desenvolvido; sem pólen; numerosos óvulos, não diferindo em nada dos das flores femininas normais.
b. claviforme, sem pólen, óvulos e papilas estigmáticas.
c. pólen em ambas as margens do conectivo; óvulo na margem convexa; ápice do conectivo liso, sem papilas estigmáticas, mas um dos óvulos se transformou em estigma!
4. Três estames unidos.
a. Não modificado.
b. conectivo muito dilatado; pólen em uma das margens; nem óvulos, nem papilas estigmáticas.
c. papilas estigmáticas bem desenvolvidas; pólen (uma pequena quantidade) em apenas uma margem do conectivo muito dilatado [;] alguns óvulos.
5. Três estames, modificados e unidos:
a e *b* sem pólen, com grandes estigmas e numerosos óvulos.
c. quase normal, apenas a ponta do conectivo sendo um pouco alargada e coberta com pequenas papilas estigmáticas.
Uma vez eu vi (fig. 3, 5), no meio do óvulo branco, um corpo amarelo escuro claviforme, tendo quase o tamanho de um óvulo, coberto por papilas claviformes exatamente semelhantes em forma e cor às do estigma, de modo que, neste caso, um óvulo parecia ter se transformado em um estigma! —
Desde que encontrei esta planta, tenho procurado por outras e ontem encontrei, finalmente, um segundo espécime (crescendo a cerca de 2 metros de distância do primeiro), que promete oferecer modificações ainda mais curiosas. Algumas das flores masculinas desta segunda planta foram transformadas completamente em flores femininas com perianto superior, mas distinguidas das flores femininas normais pelo perianto tendo (como nas flores

©Yasmin Guimarães Martins Valderramas



Reinterpretação do desenho existentes na carta de 14 de março de 1869.[3]



masculinas) dois grandes segmentos externos largos e dois pequenos segmentos internos estreitos (enquanto as flores femininas têm 5 segmentos, sendo 1 menor), e por terem 4-5 estigmas e tantas alas no ovário quanto estigmas (as flores femininas têm 3). — Em uma dessas flores femininas anormais havia alguns óvulos expostos entre os estigmas além daqueles incluídos no ovário. — Na primeira planta, todos os óvulos das flores masculinas estão expostos. — Existem algumas cápsulas imaturas na segunda planta, todas produzidas por flores femininas normais; assim que estiverem maduras, enviarei a você sementes desta segunda planta também.

Está florindo no meu jardim agora, uma *Salvia*, quase todas as flores são visitadas por grandes mamangavas, que para chegar ao mel fazem um buraco na base da corola. [havia uma flor aderida à carta]. Como alguns autores veem o instinto como uma força, que obriga todos os indivíduos de uma espécie a agir da mesma maneira nas mesmas circunstâncias, fiquei muito interessado em observar como as várias mamangavas se comportavam de maneira diferente. Invariavelmente uma delas pousava no lábio superior e dali rastejava nas costas da corola até o cálice, voltando-se para a direita; outra sempre voava direto para o local, onde deveria abrir o tubo da corola; uma terceira se comportou de maneiras diferentes em flores diferentes.

Creia-me, meu caro senhor, atenciosamente, muito fielmente,

Fritz Müller

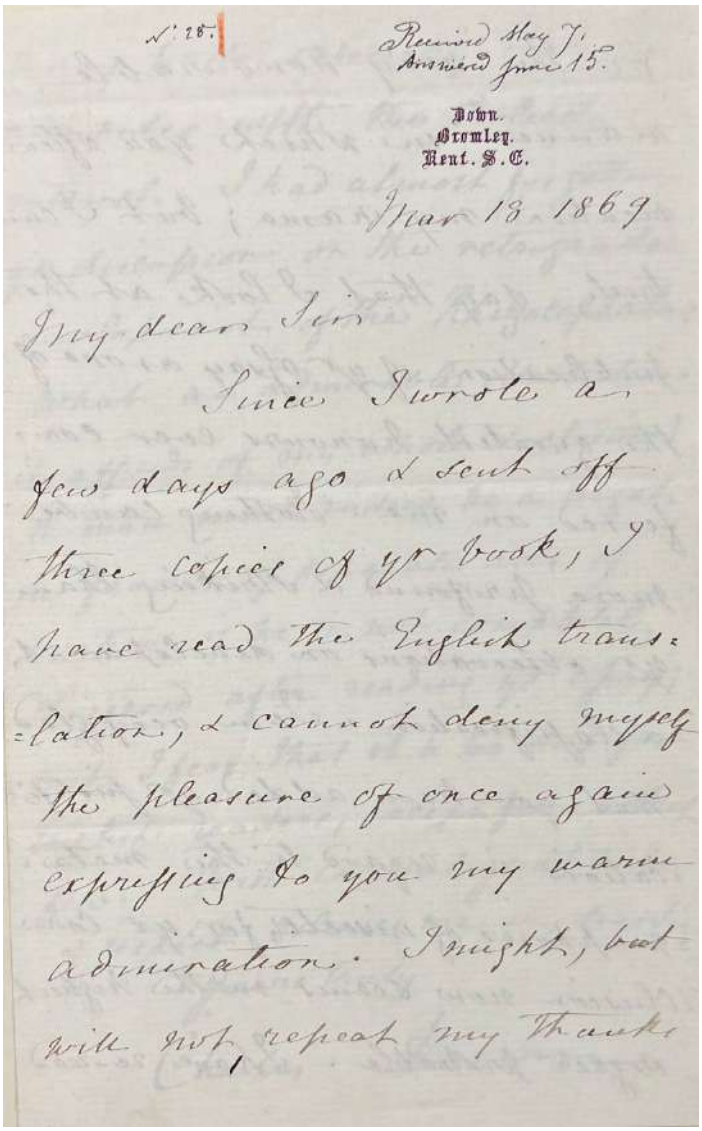
Letter no.52
dated March 14th, 1869

From Fritz Müller
Itajahy, S[a] Catharina, Brazil

To Charles Darwin

My dear Sir
I have received your kind letter of Novbr. 28 and am much obliged for it. In my last letter I told you of a bird with cuckoo-like habits; afterwards I remembered of the account, which you give in your 'Journal of Researches' on the Molothrus niger *and I think, our bird will belong to the same or an allied species; at least it has also the habit of standing on the backs of cattle.*
I am now experimenting on a species of Abutilon, *the seeds of which I had brought last year from the rio Capivary, and which I have found to be quite self-impotent. Only three plants have as yet flowered; all the flowers of the first two plants, when crossed, have produced or are producing fine pods, but two flowers of the first plant, fertilized with pollen of the third, have fallen off. I am very curious to know from further experiments, whether these two plants (1[st] and 3[d]) will continue to prove mutually sterile. In this case, the sterility would probably be owing to their being raised (as are all my plants) from seeds of the same pod.*
In your book on Variation under Domestication you mention a remarkable plant of Begonia frigida, *producing hermaphrodite flowers with inferiour perianth. I have lately found an analogous wild plant of another* Begonia, *which is here a common weed. In this plant all the male flowers show a strong tendency to become hermaphrodite, one, two or three of the central stamens being transformed more or less completely into pistils. No two of these male flowers appear to be exactly alike and almost every day affords a new and surprising modification.— Here are some cases:*
1. A single stamen modified; connectivum much dilated; on either margin a short anthera with good pollen; at the end, well developed stigmatic papillæ.
2. A single stamen modified; a well-developed stigma; neither anthers nor ovula.
3. Three modified stamens, united at the base.
a. well developed stigma; no pollen; numerous ovula, differing in nothing from those of the normal ♀ flowers.
b. club-shaped, without pollen, ovula, and stigmatic papillæ.
c. pollen on both margins of the connectivum; ovula on the convex margin; apex of the connectivum smooth, without stigmatic papillæ, but one of the ovula transformed into a stigma!—
4. Three stamens united. a. not modified.
b. connectivum much dilated; pollen on either margin; neither ovula, nor stigmatic papillæ.
c. well developed stigmatic papillæ; pollen (a small quantity) on one margin alone of the much dilated connectivum a few ovula.
5. Three stamens, modified and united: a and b without pollen, with large stigmas and numerous ovula.
c nearly normal, only the tip of the connectivum being somewhat enlarged and provided with small stigmatic papillæ.
Once I saw (fig. 3, 5), in the midst of the white ovula, a dark yellow body of a club-shaped form, having nearly the size of an ovulum, covered by club- shaped papillæ exactly ressembling in shape and colour those of the stigma, so that, in this case, an ovulum appeared to have been transformed into a stigma!—
Since I have found this plant, I have been looking out for others and yesterday I have, at length, met with a second specimen (growing within 2 yards distance from the first), which promises to offer still more curious modifications. Some of the male flowers of this second plant have been transformed completely into female ones with superior perianth, but distinguished from the normal ♀ flowers by the perianth having (as in the male flowers) two large broad outer and two small narrow inner segments (whilst the female flowers have 5 segments, 1 being smaller), and by their having 4–5 stigmas and as many alæ on the ovarium (the female flowers have 3).— In one of these abnormal female flowers there were some naked ovula between the stigmas beside those included in the ovarium.— In the first plant all the ovula of the male flowers are naked.— There are some unripe pods on the second plant, all of which are produced by normal ♀ flowers; as soon as they are ripe, I shall send you seeds of this second plant also.
There is now flowering in my garden a Salvia, *almost all the flowers of which are visited by large humble-bees, which in order to reach the honey make a hole at the base of the corolla. [Specimen] As some authors look at instinct as a force, which compels all the individuals of a species to act in the same way under the same circumstances, I was much interested by observing how differently the several humble-bees behaved. One humble-bee invariably alighted on the upper-lip and thence crawled down on the back of the corolla to the calyx, where it turned to the right hand; another always flew directly to the spot, where it had to open the tube of the corolla; a third behaved in different ways on different flowers.*
Believe me, my dear Sir, yours very faithfully,
Fritz Müller

Carta n.º 53
de 18 de março de 1869


N° 28.

Received May 7.
Answered June 15.

Down.
Bromley.
Kent. S.E.

March 18 1869

My dear Sir

Since I wrote a
few days ago & sent off
three copies of yr book, I
have read the English trans-
-lation, & cannot deny myself
the pleasure of once again
expressing to you my warm
admiration. I might, but
will not repeat my thanks

Carta de 18 de março de 1869 na qual Charles Darwin reconhece a importância da obra "Für Darwin"[4]

De Charles Darwin
Down. Bromley. Kent. SE

Para Fritz Müller

Meu caro senhor,
Desde que escrevi há poucos dias e despachei três exemplares do seu livro, tenho lido a tradução em inglês e não posso negar a mim mesmo o prazer de expressar-lhe mais uma vez minha calorosa admiração. Eu poderia, mas não irei, repetir meus agradecimentos
[continua]

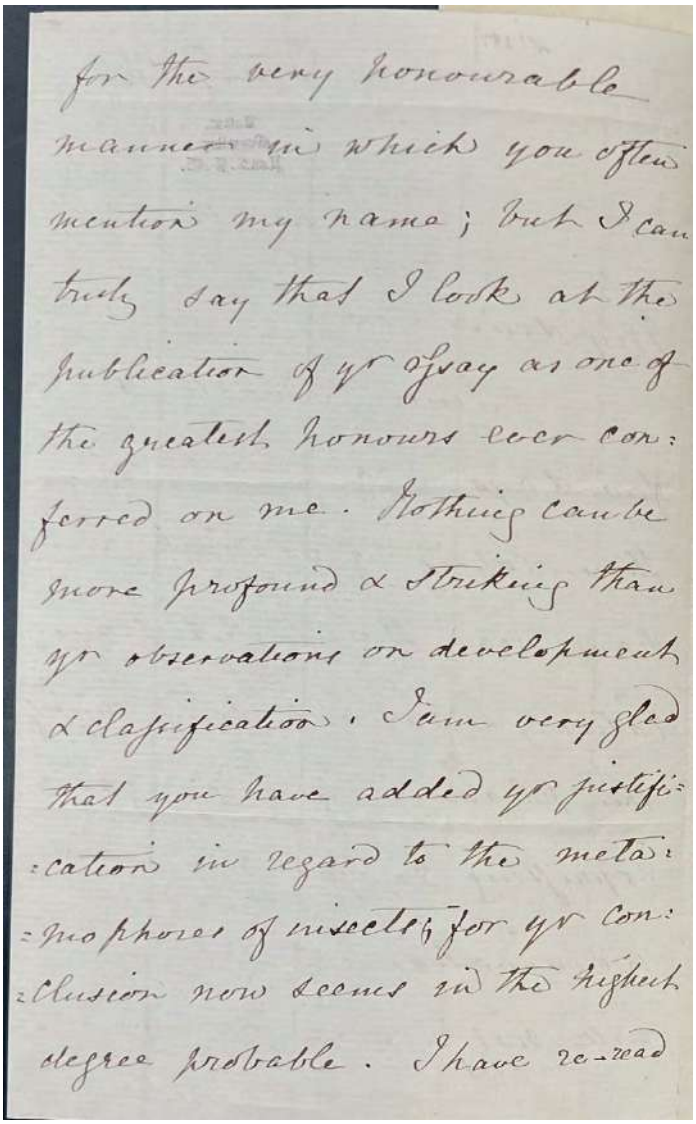
Letter no. 53
dated March 18th, 1869

To Fritz Müller
Down. Bromley. Kent. S.E.

My dear Sir,
Since I wrote a few days ago and sent off three copies of your book, I have read the English translation, and cannot deny myself the pleasure of once again expressing to you my warm admiration. I might, but will not, repeat my thanks
[continue]

Carta n.º 53 (cont.)

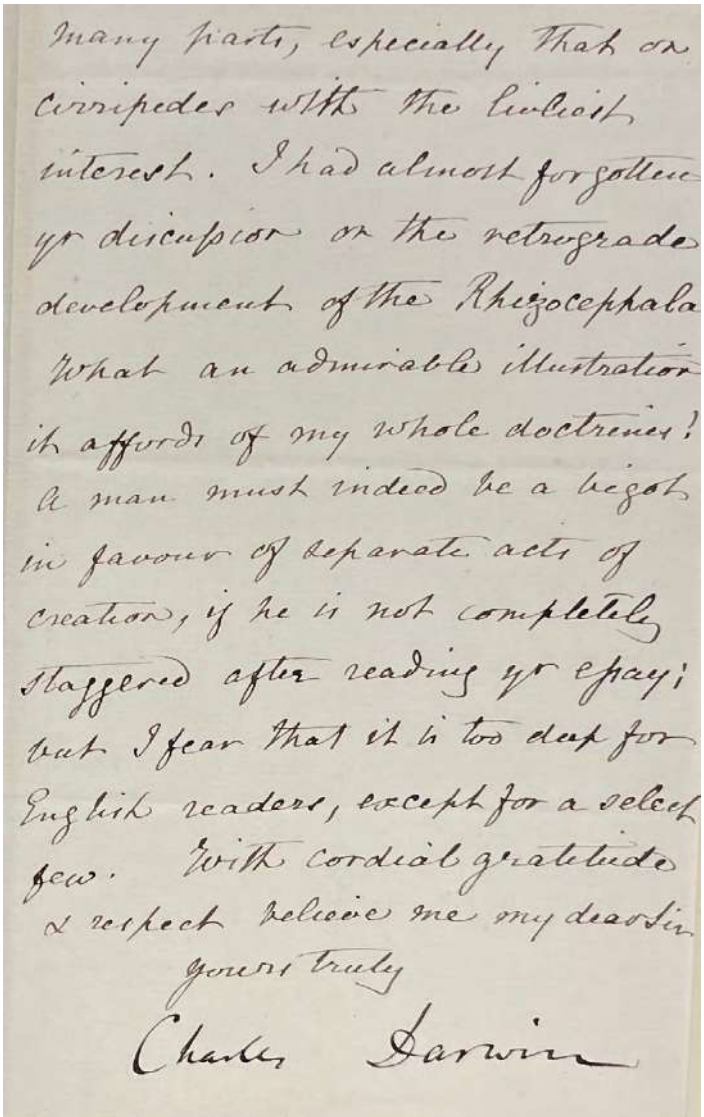
pela maneira muito honrosa como você menciona meu nome; mas posso verdadeiramente dizer que vejo a publicação de seu ensaio como uma das maiores honrarias já conferidas a mim. Nada pode ser mais profundo e impressionante do que suas observações sobre o desenvolvimento e classificação. Estou muito feliz por ter acrescentado sua justificativa em relação às metamorfoses dos insetos, pois sua conclusão agora parece muito mais provável. Eu reli [continua]


for the very honourable
manner in which you often
mention my name; but I can
truly say that I look at the
publication of yr Essay as one of
the greatest honours ever con-
ferred on me. Nothing can be
more profound & striking than
yr observations on development
& classification: I am very glad
that you have added yr justifi-
-cation in regard to the meta-
-morphoses of insects, for yr con-
-clusion now seems in the highest
degree probable. I have re-read

Letter no. 53 (cont.)

for the very honourable manner in which you often mention my name; but I can truly say that I look at the publication of your essay as one of the greatest honours ever conferred on me. Nothing can be more profound and striking than your observations on development and classification. I am very glad that you have added your justification in regard to the metamorphoses of insects, for your conclusion now seems in the highest degree probable. I have re-read [continue]

Carta n.º 53 (cont.)


many parts, especially that on
Cirripedes with the liveliest
interest. I had almost forgotten
yr discussion on the retrograde
development of the Rhizocephala
What an admirable illustration
it affords of my whole doctrines!
A man must indeed be a bigot
in favour of separate acts of
creation, if he is not completely
staggered after reading yr essay;
but I fear that it is too deep for
English readers, except for a select
few. With cordial gratitude
& respect believe me my dear Sir
Yours truly
Charles Darwin

muitas partes; especialmente em cirrípedes, com o mais vivo interesse. Eu tinha quase esquecido sua argumentação sobre o desenvolvimento retrógrado do Rhizocephala. Que esclarecimento admirável o livro oferece de todas as minhas doutrinas! Um homem deve de fato ser um fanático a favor de atos isolados de criação, se ele não ficar completamente pasmo depois de ler seu ensaio; mas temo que seja profundo demais para leitores ingleses, exceto para alguns poucos selecionados.

Com cordial gratidão e respeito, creia-me, meu caro senhor, sinceramente
Charles Darwin

Letter no. 53 (cont.)

many parts; especially that on cirripedes with the livliest interest. I had almost forgotten your discussion on the retrograde development of the Rhizocephala. What an admirable illustration it affords of my whole doctrines! A man must indeed be a bigot in favour of separate acts of creation, if he is not completely staggered after reading your essay; but I fear that it is too deep for English readers, except for a select few.
With cordial gratitude and respect believe me my dear Sir, yours truly,
Charles Darwin

Carta n.º 54
de 15 de junho de 1869

De Fritz Müller
Itajahy, Sta. Catharina, Brasil

Para Charles Darwin

Meu caro senhor.
Fui impedido de responder antes suas amáveis cartas de 14 e 18 de março por uma excursão botânica que fiz no mês passado.
Não sei como expressar minha calorosa gratidão por todos os esforços que você teve na publicação da tradução do meu pequeno livro, ao qual, afinal, você atribui demasiada importância. As três cópias chegaram aqui com segurança; muito obrigado por elas. Fiquei muito satisfeito com a aparência do livro em sua versão em inglês, bem como com a tradução, que me parece muito boa. Agradeço também as resenhas do "Ateneu" e do "Parecer Científico" ["Scientific Opinion"], que gentilmente me enviaram. Lamento saber, a partir dessas análises, que algumas expressões minhas chocaram os sentimentos religiosos de um dos revisores. Eu deveria, de fato, ter suprimido ou modificado algumas passagens, antes de oferecer meu livro aos leitores ingleses.
Quanto à ***Faramea***, tenho certeza de que as duas formas são realmente formas de estilete longo e de estilete curto de uma única espécie. A planta é muito comum em minha própria floresta e, após examinar vários espécimes, não consigo encontrar nenhuma diferença entre as duas formas, exceto aquelas nos órgãos sexuais. O tamanho das flores varia muito, mas não é característico de nenhuma das formas. Algumas flores de estilete longo, que fertilizei artificialmente com pólen da forma oposta, estão dando frutos. — Uma segunda espécie muito bonita do mesmo gênero, que cresce perto da foz do Itajahy, é provavelmente também dimórfica; Até agora examinei as flores de apenas uma planta; estas eram de estilete longo e os estiletes são tão longos quanto na forma de estilete longo da primeira espécie.

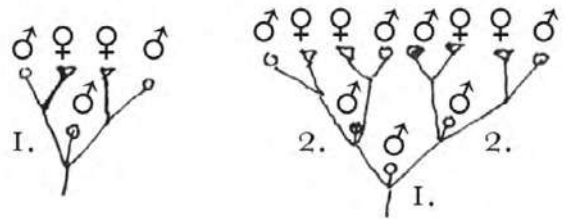
Muito obrigado pelas sementes de *Eschscholtzia* [*Eschscholzia*] — que serão semeadas em algumas semanas. — É curioso ver de que circunstâncias insignificantes a fertilidade às vezes depende. Portanto, tenho em meu jardim vários espécimes de uma planta endêmica de uma iridácea (*Cypella*?), que suspeitei ser autoincompatível. Fertilizei repetidamente numerosas flores com pólen das mesmas e de plantas distintas, sem obter uma única cápsula. As flores desprotegidas eram regularmente visitadas por insetos; por estes também, durante meses, não deram um único fruto, quando inesperadamente todas as flores, cerca de 20 em número, que se abriram em certo dia, produziram cápsulas finas. As plantas continuaram a florescer após esse período por muitas semanas, mas sem produzir mais cápsulas. —
Aquela curiosa gramínea com farpas que se contraem em espiral, a *Streptochaeta*, parece ser extremamente rara aqui. Procurei em vão por mais espécimes em diferentes localidades; aquela parte da minha floresta, onde eu a havia encontrado primeiro, havia sido cortada nesse ínterim; um único espécime, que plantei em meu jardim, parece prosperar bem e, espero, me dará a oportunidade de resolver os pontos aos quais você alude em sua carta.
Das sementes de um *Oxalis* branco com estilete longo, legitimamente fertilizado com pólen dos estames mais longos da forma de estilete médio, criei algumas plantas; 8 delas floresceram até agora e destas 4 são de estilete longo, 4 de estilete médio e nenhuma de estilete curto.

© @J.Paula-Souza

Begonia fischeri
(referida nas cartas como *Begonia obliqua*)

Carta n.º 54 (cont.)

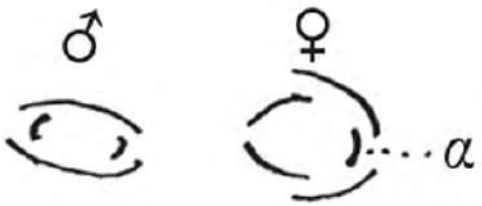
Incluo as sementes da segunda planta da *Begonia* com flores disformes, das quais falei em minha última carta. Nesta espécie (provavelmente a ***Begonia obliqua*** da "Flora Fluminensis"), as panículas geralmente consistem em 5 ou 11 flores, das quais 3 ou 7 são masculinas e o resto femininas e que estão dispostas da seguinte maneira



Diagramas existentes
na carta de de 15 de junho de 1869.[5]

As flores masculinas (1) e (2) são frequentemente bastante regulares, ou ligeiramente modificadas, um ou dois dos estames centrais tendo o conectivo aumentado e revestido com papilas estigmáticas rudimentares, enquanto nas flores masculinas, que ficam ao lado de uma feminina, de um a três (ou na segunda planta até 8) estames são mais ou menos completamente transformados em pistilos.

As flores femininas geralmente têm 5 divisões ou pétalas, uma das quais é muito menor que as demais. Esta pequena pétala (α) e a flor masculina, que brota do



mesmo ponto que a feminina, estão sempre posicionadas em lados opostos desta última. Às vezes, falta a flor masculina e quase sempre uma sexta pétala (β) está presente na flor feminina.

Não podemos ousar admitir que o aborto da sexta pétala naquelas flores femininas, que são acompanhadas por uma masculina, se deve à pressão exercida sobre os botões jovens pelas flores masculinas? E não o reaparecimento da sexta pétala na maioria dos casos, em que essa pressão não existe, ser comparado ao reaparecimento de uma estrutura regular (pelorismo) em flores centrais ou terminais? Nas flores irregulares é quase sempre, pelo que eu sei, o estame posterior que primeiro aborta, e esse aborto pode ser explicado por uma pressão causada pelo eixo de cujo lado a flor brota. Agora, se um botão de flor fosse colocado bem no final do eixo, nenhuma pressão poderia ser exercida; todos os segmentos da flor teriam exatamente a mesma posição em relação ao eixo; não haveria razão para uma delas diferir das demais e, assim, a flor se tornaria regular mesmo sem a lei da reversão entrar em ação. Com sincera gratidão e respeito, creia-me, caro senhor, muito verdadeiramente seu Fritz Müller

Letter no. 54
dated June 15th, 1869

From Fritz Müller
Itajahy, S[a] Catharina, Brazil

To Charles Darwin

My dear Sir.
I have been prevented from answering sooner your kind letters of March 14[th] and 18[th] by a botanical excursion, I made last month.
I do not know how to express my warm gratitude for all the pains, you have taken in the publication of the Translation of my little book, to which, after all, you attach far too much importance. The three copies have arrived here safely; many thanks for them. I have been much gratified by the appearance of the book in its English dress, as well as by the Translation, which appears to me to be very good. I have to thank you also for the reviews in the "Athenaeum" and the "Scientific Opinion", which you have kindly sent me. I am sorry to learn from these reviews, that some expressions of mine have shocked the religious feelings of one of the reviewers. I should indeed have suppressed or modified some passages, before offering my book to English readers.—
As to Faramea, *I am quite sure, that the two forms are really the long-styled and short-styled form of a single species. The plant is very common in my own forest, and after examining numerous specimens, I cannot find any difference between the two forms excepting those in the sexual organs. The size of the flowers varies much, but is not characteristic of either form. Some long-styled flowers, which I had fertilized artificially with pollen from the opposite form, are yielding fruits.— A second very beautiful species of the same genus which grows near the mouth of the Itajahy, is probably also dimorphic; I have hitherto examined the flowers of only one plant; these were longstyled and the styles as long as in the longstyled form of the first species.—*
Many thanks for the Eschscholtzia*—seeds, which will be sown in a few weeks.— It is curious to see, on what trifling circumstances fertility sometimes depends. Thus I have in my garden several specimens of an endemic* Irideous *plant* (Cypella?)*, which I suspected to be self-sterile. I fertilized repeatedly numerous flowers with pollen of the same and of distinct plants, without obtaining a single pod. The unprotected flowers were regularly visited by insects; by these also, for months, did not yield a single fruit, when unexpectedly all the flowers, about 20 in number, which had opened on a certain day, produced fine pods. The plants have continued to flower after this time for many weeks, but without producing any more pods.—*
That curious grass with spirally contracting barbs, the Streptochaeta, *appears to be extremely rare here. I have looked in vain for more specimens at different localities; that part of my forest, where I had found it first, had been cut down in the meantime; a single specimen, which I had planted in my garden, seems to thrive well and will, I hope, furnish me with an opportunity of settling the points to which you allude in your letter.*
From seeds of a long-styled white Oxalis, *legitimately fertilised with pollen of the longer stamens of the mid-styled form I raised some plants; 8 of these have hitherto flowered and of these 4 are long-styled, 4 mid-styled and none short-styled.*
I enclose seeds of the second plant of Begonia *with monstrous flowers, of which I told you in my last letter. In this species, (probably the* Begonia obliqua *of the "Flora Fluminensis"), the panicles generally consist of either 5 or 11 flowers, of which 3 or 7 are male ones and the rest female ones and which are arranged in the following manner*
The male flowers (1) and (2) are often quite regular, or but little modified, one or two of the central stamens having the connectivum enlarged and provided with rudimentary stigmatic papillæ, whilst in those male flowers, which stand at the side of a female one, from one to three (or in the second plant even as many as 8) stamens are more or less completely transformed into pistils.
The female flowers have generally 5 divisions or petals, one of which is much smaller than the rest.
This small petal (α) and the male flower, which springs fromthe same point with the [see drawings in the portuguese version] female one, are always placed on opposite sides of the latter. Sometimes the male flower is wanting and in this almost always a sixth petal (β) is present in the female flower. [see drawings in the portuguese version]
May we not venture to admit, that the abortion of the sixth petal in those female flowers, which are accompanied by a male one, is due to the pressure exerted on the young buds by the male flowers? And not the reappearance of the sixth petal in most of the cases, in which this pressure does not exist, be compared to the reappearance of a regular structure (pelorism) in central or terminal flowers? In irregular flowers it is almost always, as far as I know, the posterior stamen, which first aborts, and this abortion might be explained by a pressure caused by the axis, from the side of which the flower springs. Now, if a flower-bud be placed at the very end of the axis, no such pressure could possibly be exerted; all the segments of the flower would have exactly the same position in relation to the axis; there would be no reason for one of them differing from the rest and thus the flower would become regular even without the law of reversion coming into play.
With sincere gratitude and respect, believe me, dear Sir,
very truly yours,
Fritz Müller

Carta n.º 55
de 18 de julho [1869]

De Charles Darwin
Caerdeon, Barmouth N. Wales

Para Fritz Müller

Meu caro senhor,
Recebi sua última carta pouco antes de sair de casa para este lugar. Por causa disso, e por ter estado mais indisposto do que de costume, tenho demorado muito em escrever para você. — Quando ouvi de Sr. Murray pela última vez, cerca de 6 ou 8 semanas atrás, que 400 cópias do seu livro foram vendidas, eu diria que 500 agora podem ser vendidas. Isso me recompensará bastante, senão todo o dinheiro; pois tenho certeza de que seu livro terá caído nas mãos de muitos homens capazes de entendê-lo: na verdade, sei que sim. Mas é muito profundo para o público em geral. Enviei-lhe 2 ou 3 resenhas, uma das quais no "Athenaeu", foi desfavorável; mas este Diário abusou de mim, e de todos os que pensam comigo, por muitos anos. — Anexo mais dois avisos que não valem a pena serem enviados: Alguns outros avisos breves apareceram.
O caso do ***Abutilon*** estéril com alguns indivíduos é notável: acredito que tive uma planta de *Reseda odorata* que [seria] fértil com o próprio pólen; mas todas que tentei desde então são estéreis, exceto com pólen de algum outro indivíduo. Eu plantei as sementes do ***Abutilon***; mas temo que tenham sido esmagadas na carta. Suas plantas *Escholtzia* [*Eschscholzia*] estavam crescendo bem, quando saí de casa, para onde retornaremos no final deste mês, então observarei se são autoincompatíveis.

Enviei seu curioso relato da *Begonia* disforme para "Linnean Society" e suponho que será publicado no Journal. Enviei o extrato sobre laranjeiras enxertadas ao "Gardeners' Chronicle", onde apareceu [publicado]. Recentemente, redigi algumas notas para uma tradução francesa de meu livro de orquídeas: peguei suas cartas para fazer um resumo de suas numerosas discussões, mas descobri que não tinha forças nem tempo para fazê-lo, e isso me causou grande pesar. Fiz alusão ao seu trabalho, como você verá em meu artigo, que também será publicado em inglês, e que irei enviar a você.
Com os mais cordiais sentimentos, creia-me, meu caro senhor, atenciosamente
Charles Darwin

P.S. Por um estranho acaso, desde que escrevi o início desta carta, recebi uma de Dr. Hooker, que tem lido "Für Darwin": ele descobre que não tem conhecimento suficiente para a primeira parte; mas diz que os capítulos X e XI "me parecem extraordinariamente bons" — ele também fica particularmente impressionado com algumas de suas observações altamente sugestivas na nota da p. 119; seguramente todos os que lerem o seu livro lucrarão com ele, e me alegro que já está traduzido para o Inglês.

Letter 55
dated July 18, [1869]

From Charles Darwin
Caerdeon, Barmouth N. Wales

To Fritz Müller

My dear Sir,
I received your last letter shortly before leaving home for this place. Owing to this cause, and to having been more unwell than usual, I have been very dilatory in writing to you.— When I last heard about 6 or 8 weeks ago from Mr. Murray, 400 copies of your book had been sold, and I daresay 500 may now be sold. This will quite repay me, if not all the money; for I am sure that your book will have got into the hands of a good many men capable of understanding it: indeed I know that it has. But it is too deep for the general public. I sent you 2 or 3 Reviews: one of which in the "Athenaeum" was unfavourable; but this Journal has abused me, and all who think with me, for many years. I enclose two more notices not that they are worth sending: Some other brief notices have appeared.
The case of the Abutilon *sterile with some individuals is remarkable: I believe that I had one plant of* Reseda odorata *which was fertile with own pollen; but all that I have tried since are sterile except with pollen from some other individual. I planted the seeds of the Abutilon; but I fear that they were crushed in the letter. Your* Escholtzia *plants were growing well, when I left home, to which place we shall return by the end of this month, and I will observe whether they are self-sterile.*

I sent your curious account of the monstrous Begonia *to Linnean Soc. and I suppose it will be published in the Journal. I sent the extract about grafted orange trees to "Gardeners' Chronicle", where it appeared. I have lately drawn up some notes for a French Translation of my Orchis-book: I took out your letters to make an abstract of your numerous discussions, but I found I had not strength or time to do so, and this caused me great regret. I have alluded to your work, as you will see in my Paper, which will also be published in English, and which I will send it you.*
With the most cordial feelings believe me, my dear Sir, yours very sincerely
Charles Darwin
P.S. By an odd chance, since I wrote the beginning of this letter, I have received one from Dr. Hooker, who has been reading "Für Darwin": he finds that he has not knowledge enough for the first Part; but says that Chpt X and XI "strike me as remarkably good"— He is also particularly struck with some of your highly suggestive remarks in the note to p. 119 — Assuredly all who read your book will greatly profit by it, and I rejoice that it has appeared in English.

Carta n.º 56
de 8 de setembro [1869]

De Charles Darwin
Down. | Beckenham | Kent. SE

Para Fritz Müller

Meu caro senhor,
Escrevo agora para pedir-lhe que observe a *Papilio* ou *Peridromia feronia*, que acredito habitar Santa Catharina — veja meu Diário de Viagens, p. 33 — Quero saber se ambos os sexos fazem igualmente o barulho do tique--taque. Eu penso que a estrutura na base das asas valeria a pena o senhor investigar.
Recebi sua carta de 15 de junho e estou contente de saber da confirmação do caso de dimorfismo de ***Faramea***.
As plantas de *Eschotzia* [*Eschscholzia*] de sua semente (note bem: Asa Gray esteve aqui e diz que sua planta e a minha são estritamente *E. californica*), quando artificialmente e espontaneamente autofecundadas, produziram cápsulas! Mas elas são muito pequenas (e poucas em número) em comparação com os frutos cruzados. Elas ainda não estão maduras, então nada sei sobre sementes. Estou muito curioso para saber como minhas plantas se comportam com você.
Enviei seu relato sobre *Begonia* para Hooker, que ficou muito impressionado com isso.
Tenho casos de *Reseda odorata* tão caprichosos em relação à fertilização quanto os seus de *Cypella*(?).
Claparède[6] publicou o que parece ser um livro de memórias esplêndido sobre os Acarídeos; e ele aplica um argumento parecido com o seu sobre o órgão respiratório dos crustáceos em concordância comigo.
Mandarei em alguns dias uma cópia de um pequeno artigo sobre orquídeas.
Com pressa, rogo que acredite em mim, |
Atenciosamente, sempre | Ch Darwin

©Octavio Elías Sánchez Aquino

Hamadryas feronia[7]

Letter no. 56
dated September 8, [1869]

From Charles Darwin
Down. | Beckenham | Kent. S.E.

To Fritz Müller

My dear Sir,
I write now to ask you to observe the Papilio *or* Peridromia feronia, *which I believe inhabits St. Catharina— see my Journal of Travels p. 33— I want to know whether both sexes equally make the ticking noise.— I should think the structure at base of wings would be worth your investigation.*
I received your letter of June 15th I am glad to hear the confirmation of the dimorphic case of Faramea.
The plants of Eschotzia *from your seed (N.B. Asa Gray has been here, and says your plant and mine are both strictly* E. californica*) have, when artificially and spontaneously self-fertilised, produced pods! but they are very small (and few in number) compared with the crossed pods. They are not yet ripe, so I know nothing about seed. I shall be very curious to hear how my plants behave with you.*
I sent your account of Begonia *to Hooker, who was much struck by it.*
I have cases with Reseda odorata as capricious in respect to fertilisation as yours of Cypella*(?).*
Claparède has published what appears a splendid memoir on the Acarids; and he applies an argument like yours about the breathing organ of Crustaceans in my favour.
I will send in a few days a copy of a small paper on orchids.
In Haste pray believe me, Yours ever sincerely,
Ch Darwin

Carta n.º 57
de 18 de outubro de 1869

De Fritz Müller
Itajahy, Sa. Catharina, Brasil

Para Charles Darwin

Meu caro senhor,
Recebi há algumas semanas sua amável carta de 18 de julho e lamento muito saber através dela que você tem estado mais indisposto do que o normal, mas espero que enquanto isso você tenha recuperado sua saúde, tão preciosa para seus numerosos amigos e admiradores. Ultimamente, tenho tentado uma nova série de experimentos em nosso ***Abutilon*** autoincompatível. Durante o inverno (de abril a agosto), todas as minhas plantas, embora continuassem a florescer, tornaram-se bastante estéreis, mesmo com pólen de plantas distintas. Nesse ínterim, uma das duas plantas, que eu supunha ser mutuamente estéril, havia sido destruída por uma inundação do Itajahy, de modo que fui impedido de tentar, por mais experimentos, a exatidão dessa suposição. — Todas as minhas plantas estão descendendo a partir de sementes da mesma cápsula. Agora, entre elas está uma, que se distingue por flores claras, por estiletes mais longos exsertos antes da expansão da corola e por estigmas muito menores. O pólen dessa planta fertiliza as flores das outras; mas até agora ainda não produziu uma única cápsula madura. Quando fertilizadas com o próprio pólen, as flores inteiras caem, assim como as das outras plantas, enquanto quando fertilizadas com pólen de uma planta distinta, apenas a corola cai e o ovário começa a inchar um pouco; dentro de 5 a 15 dias os jovens frutos são descartados. (eles precisariam de cerca de 30 dias para amadurecer). A mesma planta difere também das demais, quando fertilizada com pólen de duas espécies distintas de ***Abutilon*** (uma cultivada ***Ab. striatum***?) e outra endêmica; neste caso, as flores inteiras caem alguns dias após a fertilização, enquanto as outras plantas, quando assim fertilizadas, produzem cápsulas finas com numerosas sementes, mais numerosas na verdade do que na maioria das cápsulas fertilizadas naturalmente por insetos. Por exemplo, 8 cápsulas fertilizadas por insetos continham de 11 a 52 (em média 35,4) sementes; 7 cápsulas fertilizadas artificialmente continham de 43 a 68 (em média 55,7) sementes; e 3 cápsulas fertilizadas com pólen de ***Abutilon striatum***(?) continham 46, 49 e 62 sementes (em média 52,3) — Assim, como em muitas orquídeas, a autoincompatibilidade em nosso ***Abutilon*** parece ser acompanhada por uma grande facilidade de ser fertilizado por pólen de espécies distintas.
Das *Eschscholtzia* [*Eschscholzia*] cultivadas no ano passado a partir de sua semente, uma única planta sobreviveu; ela agora está florescendo abundantemente desde o início de setembro, mas mostra apenas alguns frutos muito pobres, dos quais provavelmente nenhum produzirá boas sementes. Em fevereiro ou março eu tinha semeado algumas sementes de *Eschscholtzia* [*Eschscholzia*] que me mandaste este ano, mas devido ao mau tempo, não germinaram, as restantes, semeadas em julho, estão crescendo bem, mas ainda longe da floração. Soube do Prof. Hildebrand que em *Hypecoum littorale*, como em *Eschscholtzia* [*Eschscholzia*], apenas flores cruzadas estão produzindo cápsulas de sementes bem desenvolvidas.
Eu acho, e já disse ao senhor, que todas as mudas de um *Oxalis* branco de estilete longo (***O. martiniana*** [martiana] Zucc.como soube de Kew) legitimamente fertilizado com pólen dos longos estames de uma planta de estilete médio são de estilete longo ou médio, sem uma única planta de estilete curto. De 15 plantas que agora estão florescendo, 10 são de estilete longo e 5 de estilete médio. —
Da *Begonia* disforme mencionada em uma carta anterior, levantei várias mudas; algumas

©Ana Maria L. Moraes

Callianthe striata
(referido nas cartas como *Abutilon striatum*)

estão agora começando a expandir suas primeiras flores, mas apenas uma delas herdou a deformidade da planta-mãe, o resto trazendo flores masculinas normais.
Em uma de suas cartas, você chamou minha atenção para a *Passiflora* perene. Em consequência, plantei várias espécies em meu jardim; apenas 2 floresceram até o momento e são autoincompatíveis. Em uma espécie, as primeiras flores que surgiram após o transplante, tinham anteras definhadas.

Quanto à fertilização de *Passiflora*, Delpino pensa em seu interessante "*Ulteriori osservazioni sulla Dicogamia*", que eu recebi há poucos dias, que nas espécies maiores isto é efetuado por beija-flores. Cheguei à mesma conclusão observando a frequência com que essas flores são visitadas por beija-flores, embora ainda não tenha visto mamangavas, nem borboletas, nem quaisquer outros grandes insetos capazes de fertilizá-las.

Letter no. 57
dated October 18, 1869

From Fritz Müller
Itajahy, Sa. Catharina, Brazil

To Charles Darwin

My dear Sir,
I received some weeks ago your kind letter of July 18th and am very sorry to learn from it, that you have been more unwell than usual. But I hope, that in the meantime you will have recovered again your health, so precious to your numerous friends and admirers.
I have been trying lately a new series of experiments on our self-impotent Abutilon. *During the winter (from April to August) all my plants, though continuing to flower, had become quite sterile even with pollen from distinct plants. In the meantime one of the two plants, which I supposed to be mutually sterile, had been destroyed by an inundation of the Itajahy, so that I have been prevented from trying by more experiments the exactness of this supposition.— All my plants are descending from seeds of the same pod. Now among them is one, which is distinguished by pale flowers, by longer styli exserted before the expanding of the corolla and by much smaller stigmas. The pollen of this plant fertilizes the flowers of the others; but it has hitherto not yet yielded a single ripe pod. When fertilized with own pollen, the whole flowers fall off, as do those of the other plants, whilst when fertilized with pollen of a distinct plant, only the corolla falls off and the germen begins to swell a little; but in from 5 to 15 days the young pods are dropped. (they would require about 30 days to ripen.) The same plant differs also from the rest, when fertilized with pollen of two distinct species of* Abutilon *(a cultivated one,* (Ab. striatum?) *and an endemic one); in this case the whole flowers fall off a few days after fertilization, while the other plants, when thus fertilized, yield fine pods with numerous seeds, more numerous indeed than in most pods naturally fertilized by insects. For instance 8 pods fertilized by insects contained from 11 to 52 (on an average 35,4) seeds; 7 artificially fertilized pods contained from 43 to 68 (on an average 55,7) seeds; and 3 pods fertilized with pollen of* Abutilon striatum *(?) contained 46, 49 and 62 seeds (on an average 52,3)— Thus, as in many Orchids, self-impotence in our* Abutilon *appears to be accompanied by a great facility of being fertilized by pollen of distinct species.*
Of the Eschscholtzia, *raised last year from your seed, a single plant has survived; it is now flowering profusely since the beginning of Septbr., but shows only a few very poor pods, of which probably none will produce good seeds. In february or March I had sown some of the* Eschscholtzia *seeds, which you have sent me this year, but in consequence of the unfavourable weather, they did not germinate, the rest, sown in July, are growing well, but as yet far from flowering. I hear from Prof. Hildebrand that in* Hypecoum littorale, *as in* Eschscholtzia, *only crossed flowers are producing well developed seed-capsules.*
I think, I told you already, that all the seedlings from a longstyled white Oxalis (O. martiniana *Zucc. as I hear from Kew) legitimately fertilized with pollen of the long stamens of a midstyled plant are either longstyled or midstyled, without a single short-styled plant. Of 15 plants, which are now flowering, 10 are longstyled and 5 midstyled.*
Of the monstrous Begonia *mentioned in a former letter, I raised numerous seedlings; some are now beginning to expand their first flowers, but only one of these has inherited the monstrosity of the parent-plant, the rest bearing normal male flowers.*
In one of your letters you called my attention on perennial Passiflora. *I have in consequence planted several species into my garden; only 2 have as yet flowered, and these are self-sterile. In one species the first flowers, which appeared after transplantion, had contabescent anthers.*
As to the fertilization of Passiflora, *Delpino thinks in his interesting "Ulteriori osservazioni sulla Dicogamia", which I received a few days ago that in the larger species this is effected by humming birds. I had come to the same conclusion by observing how frequently these flowers are visited by humming-birds, while I did not yet see neither humble-bees, nor butterflies, nor any other large insects able to fertilize them.*

Cart n.º 58
de 1 de dezembro [1869]

De Charles Darwin
Down Beckenham | Kent

Para Fritz Müller

Meu caro senhor,
Agradeço sua carta de 18 de outubro, com o curioso relato do ***Abutilon*** e das sementes. Um amigo meu, Sr. Farrer, ultimamente tem estudado a fertilização de *Passiflora*, concluiu, pela passagem curiosamente tortuosa para o nectário, que ela não poderia ser fertilizada por beija-flores; mas que ***Tacsonia*** foi assim fertilizada. Portanto, enviei-lhe o trecho de sua carta e anexo uma cópia de sua resposta. Se você estiver inclinado a lhe ser gentil, fazendo algumas observações sobre este assunto, ficarei muito grato e as enviarei a ele.[8]
Estou anexando uma cópia de minhas notas preliminares sobre suas *Escholtzias* [*Eschscholzia*], já que o senhor talvez gostasse de vê-las.
Alguém me enviou da Alemanha dois artigos seus, um com um relato muito curioso de ***Alisma***, e outro sobre os crustáceos. Suas observações sobre as brânquias e o coração me interessaram extremamente.
Alex. Agassiz acaba de me visitar com sua esposa. Ele está na Inglaterra há dois ou três meses e agora vai viajar pelo continente para ver todos os zoólogos. Gostamos muito dele. Ele é um grande admirador seu e me disse que sua correspondência e seu livro o fizeram acreditar na evolução. Isso deve ter sido um grande golpe para o pai dele, que, como ele me diz, está muito bem e tão vigoroso que pode trabalhar o dobro do tempo que ele, o filho, consegue. Lamento muito saber por ele que a saúde de Dana está bastante debilitada.
Como eu tinha certeza de que você gostaria, dei a ele um exemplar da tradução em inglês de seu livro. A propósito, o Sr. Murray faz um balanço de seus livros em novembro e me informa que, dos mil livros publicados, 537 não foram vendidos; E isso eu acho que é uma venda muito justa para um trabalho puramente científico.
O Dr. Meyer me enviou a tradução dele do "Arquipélago Malaio" de Wallace, que é uma obra valiosa; e como eu não tenho nenhum uso para a tradução, eu a enviarei neste dia a você por correio, mas para economizar a postagem, via Inglaterra. Com todos os bons votos, creia-me, meu caro senhor, atenciosamente, CH. Darwin

Letter no. 58
dated December 1st, [1869]

From Charles Darwin
Down Beckenham | Kent

To Fritz Müller

My dear Sir
I am much obliged for your letter of Oct 18th, with the curious account of Abutilon *and for the seeds. A friend of mine, Mr. Farrer has lately been studying the fertilisation of* Passiflora, *and concluded from the curiously crooked passage into the nectary that it could not be fertilised by humming-birds; but that* Tacsonia *was thus fertilised. Therefore I sent him the passage from your letter, and I enclose a copy of his answer. If you are inclined to gratify him by making a few observations on this subject, I shall be much obliged and will send them on to him.*
I enclose a copy of my rough notes, on your Escholtzias, *as you might like to see them.*
Somebody has sent me from Germany two papers by you, one with a most curious account of Alisma, *and the other on Crustaceans. Your observations on the bronchiae and heart have interested me extremely.*
Alex. Agassiz has just paid me a visit with his wife. He has been in England two or three months, and is now going to tour over the continent to see all the zoologists. We liked him very much. He is a great admirer of yours, and he tells me that your correspondence and book first made him believe in Evolution. This must have been a great blow to his father, who, as he tells me, is very well and so vigorous that he can work twice as long as he, the son, can. I have been very sorry to hear from him that Dana is quite broken down in health. As I was sure that you would wish it, I gave him a copy of the English translation of your book. By the way Mr. Murray takes stock of his books in November, and informs me that of the thousand published of your book, 537 are unsold; and this I think is a very fair sale for a purely scientific work.
Dr. Meyer has sent me his translation of Wallace's Malay Archipelago, which is a valuable work; and as I have no use for the translation, I will this day forward it to you by post, but to save postage viâ England. With every good wish believe me, my dear Sir,
Yours very sincerely,
Ch. Darwin

Carta n.º 59
de 18 de dezembro de 1869

De Fritz Müller
Itajahy, Sa. Catharina, Brazil

Para Charles Darwin

Meu caro senhor,
Tenho que agradecer por ter gentilmente me presenteado com uma cópia de seu "Notas sobre a fecundação de orquídeas", que contêm muitos fatos interessantes, completamente novos para mim.
Há poucos dias voltei de uma excursão na qual fiz uma rica coleta de plantas dimórficas e trimórficas. Havia cerca de meia dúzia de rubiáceas dimórficas, e entre elas a bela ***Rudgea eriantha***.
Mas a planta mais interessante era uma *Pontederia*, que há muito eu suspeitava ser trimórfica e que agora de fato descobri ser.
[Extraída parte do texto equivalente a 5 linhas]
Este é, penso eu, o primeiro caso de trimorfismo ou dimorfismo entre monocotiledôneas e em flores irregulares. Os três estames mais longos não se alternam com os mais curtos, nem pertencem ao mesmo verticilo; um dos estames mais longos é inserido na sépala anterior, dois nas pétalas laterais; uma das mais curtas na pétala posterior, que é marcada com uma mancha amarela, e duas nas sépalas laterais. (No gênero monomórfico da mesma família, *Heteranthera*, pelo menos em *H. reniformis*, faltam os três estames mais curtos de *Pontederia*). Fiquei muito surpreso que, entre centenas de plantas, não consegui encontrar uma única de estilete médio, e não tenho quase nenhuma dúvida de que essa forma não existe no Itajahy-Mirim, onde esta espécie cresce abundantemente. — As plantas de estilete longo e de estilete curto podiam ser distinguidas mesmo à distância, as flores das primeiras sendo mais claras do que as das

©Marcelo Leandro Brotto

Rudgea coriacea
(referida nas cartas
como *Rudgea eriantha*)

Carta n.º 59 (cont.)

últimas; nas flores secas essa diferença desapareceu. — Em uma carta anterior, enviei-lhe uma flor de estilete médio de uma segunda espécie de *Pontederia*, que foi introduzida aqui há alguns anos proveniente do Rio de Janeiro.
Quanto à rubiácea dimórfica, o professor Hildebrand me contou que Bernouilli (na Guatemala) observou que a *Coffea arabica* era dimórfica, produzindo flores hermafroditas e pequenas flores femininas; mas isso é um erro. As flores pequenas são rudimentares e estéreis que ocasionalmente aparecem entre as flores normais. Recentemente, vi essas flores abortadas em número incomum nos cafeeiros, que haviam sido danificadas pelo granizo algumas semanas antes.
Da *Begonia* com flores masculinas disformes eu levantei quatro lotes de mudas e é curioso de que maneira a deformidade foi transmitida. As flores femininas, das quais as sementes foram obtidas, foram todas fertilizadas com pólen de flores disformes masculinas.
[Parte do original extirpada]
Lote 3. Sementes de uma flor feminina, que tinha 6 pétalas em vez de 5 — 20 plantas; 17 floresceram, todas com flores masculinas normais.
Lote 4. Sementes de duas flores femininas de uma segunda planta, que também tinha 6 pétalas. — 22 plantas, das quais 7 estão florescendo, apenas uma delas produzindo flores masculinas disformes — Algumas das 9 plantas do segundo lote, que tinham flores masculinas disformes, mostrou esta deformidade apenas por um curto período de tempo; as primeiras flores masculinas eram disformes, mas depois elas produziram e agora estão produzindo flores masculinas normais.
Gaertner já observou que as primeiras flores ("*Erstlingsblumen*") muitas vezes se distinguem das últimas por um maior número de estames ou pistilos, por maior fertilidade etc. e eu mesmo tenho observado recentemente alguns exemplos curiosos disso. Em uma planta de *Eschscholtzia* [*Eschscholzia*], as primeiras seis ou oito flores tinham de 5 a 7 pétalas; depois disso, nem uma única flor com mais de 4 pétalas apareceu nesta planta.
Em uma planta de *Siphocampylus*, as primeiras flores de vários ramos tinham seis pétalas em vez de 5; a primeira de todas as flores que esta planta produziu tinha até 7 pétalas. Algumas flores de seis pétalas também apareceram entre as outras flores desta planta; mas essas flores de 6 pétalas são pelo menos 100 vezes mais numerosas entre as primeiras flores dos ramos do que entre as demais.
Em uma umbela de *Agapanthus* a primeira flor tinha 5 segmentos em vez de seis. — Em uma ***Jussieua* [*Jussiaea*]**, que é extremamente comum nas margens do Itajaí, e cujas flores têm normalmente 4 pétalas, as primeiras flores dos ramos não raramente têm 5 pétalas e, neste caso, geralmente também há 5 sépalas, 10 estames e ovários 5-loculares; mas em uma única flor havia 6 sépalas, 5 pétalas, 10 estames e ovário 4-locular. — Para a lista das plantas autoincompatíveis, posso agora acrescentar a ***Tabernaemontana echinata***, com a qual tentei recentemente alguns experimentos. Uma ***Calonyction*** com flores brancas muito grandes também parece ser autoincompatível; pelo menos uma planta em meu jardim é bastante estéril com seu próprio pólen; mas não tenho uma segunda planta e, portanto, não posso dizer se ela seria fértil com pólen de uma planta distinta. —
Um caso muito estranho de enxertos híbridos é registrado em um dos últimos números do "Auxiliador da Indústria Nacional" (abril de 1869 pág. 158). Um "fazendeiro" da província do Rio de Janeiro, o senhor J. F. Silveira da Motta, diz que obteve uma variedade de cana listrada de verde e vermelho plantando juntas cana-de-açúcar verde e vermelha; bem como cana-de-açúcar listrada de amarelo e cana-de-

Carta n.º 59 (cont.)

-açúcar vermelha, plantando na mesma cova mudas de cana-de-açúcar amarela e decana-de-açúcar vermelha. Confesso que tenho algumas dúvidas se essas declarações são confiáveis; mas espero poder repetir em breve as experiências do senhor Silveira da Motta. Permita-me repetir o meu agradecimento por toda a sua gentileza e creia-me, caro senhor, com profundo respeito
muito sinceramente seu,
Fritz Müller.

Ludwigia elegans (referida nas cartas no gênero Jussiaea) com cinco pétalas

Ludwigia elegans (*Jussiaea*) com quatro pétalas

Letter no. 59
dated December 18th, 1869

From Fritz Müller
Itajahy, S[a] Catharina, Brazil

To Charles Darwin

My dear Sir
I have to thank you for having kindly favoured me with a copy of your "Notes on the fertilization of Orchids" which contain a large number of interesting facts quite new to me.
A few days ago I returned from an excursion, on which I made a rich harvest of dimorphic and trimorphic plants. There were about half a dozen dimorphic Rubiaceae, and among them the beautiful Rudgea eriantha.
But the most interesting plant was a Pontederia, *which I had long ago suspected to be trimorphic and which now indeed I found to be so.*
[equivalent of 5 or 6 lines excised]
This is, I think, the first case of trimorphism or dimorphism among monocotyledons and in irregular flowers. The three longer stamens do not alternate with the shorter ones, nor belong to the same whorl; one of the longer stamens is inserted to the anterior sepal, two to the lateral petals; one of the shorter ones to the posterior petal, which is marked with a yellow spot, and two to the lateral sepals. (In the allied monomorphic genus Heteranthera, *at least in* H. reniformis, *the three shorter stamens of* Pontederia *are wanting.) I was much surprised, that among hundreds of plants I could not find a single mid-styled one, and I have have hardly any doubt, that this form does not exist in the Itajahy-Mirim, where this species grows abundantly.— The long-styled and short-styled plants could be distinguished even from a distance, the flowers of the former being paler, than those of the latter; in the dried flowers this difference has disappeared.— In a former letter I have sent you a mid-styled flower of a second species of* Pontederia, *which has been introduced here some years ago from Rio de Janeiro.—*
As to dimorphic Rubiaceae, Professor Hildebrand told me, that Bernouilli (in Guatemala) had observed Coffea arabica *to be dimorphic, producing hermaphrodite and small female flowers; but this is an error. The small flowers are rudimentary and sterile ones which occasionally appear among the normal flowers. I have lately seen these aborted flowers in unusual number on coffee-trees, which had been damaged by hail some weeks before.*
Of the Begonia *with monstrous male flowers I have raised four lots of seedlings and it is curious, in how odd a manner the monstrosity has been transmitted. The female flowers, from which the seeds were obtained, had all been fertilized with pollen of monstrous male flowers.*
[Part of the letter excised]
3[d] lot. Seeds of a female flower, which had 6 petals instead of 5.— 20 plants; 17 have flowered, all having normal male flowers.
4[th] lot. Seeds of two female flowers of a second plant, which also had 6 petals.—22 plants, of which 7 are flowering, only one of them producing monstrous male flowers.— Some of the 9 plants of the second lot, which had monstrous male flowers, showed this monstrosity only for a short time; the first male flowers were monstrous, but afterwards they produced and are now producing normal male flowers. Gaertner has already observed, that the first flowers ("Erstlingsblumen") are often distinguished from the later ones by a greater number of stamens or pistils, by greater fertility etc. and I have myself lately observed some curious instances of this. In a plant of Eschscholtzia *the first six or eight flowers had from 5 to 7 petals; afterwards not a single flower with more than 4 petals has appeared on this plant.*
On a plant of Siphocampylus *the first flowers of several branches had six petals instead of 5; the first of all flowers which this plant produced, had even 7 petals. A few sixpetaled flowers have also appeared among the other flowers of this plant; but these 6 petaled flowers are at least 100 times*

Letter no. 59 (cont.)

more numerous among the first flowers of the branches, than among the rest.—
On an umbel of Agapanthus *the first flower had 5 segments instead of six.— On a* Jussieua, *which is extremely common on the banks of the Itajahy, and the flowers of which have normally 4 petals, the first flowers of the branches have not unfrequently 5 petals, and in this case there are generally also 5 sepals, 10 stamens and a 5 locular germen; but in one single flower there were 6 sepals, 5 petals, 10 stamens and a 4 locular germen.—*
—To the list of self-impotent plants I may now add Tabernæmontana echinata, *on which I lately tried some experiments. A* Calonyction *with very large white flowers appears to be self-impotent also; at least a plant in my garden is quite sterile with its own pollen; but I have no second plant and am therefore unable to say, whether it would be fertile with pollen of a distinct plant.—*
A very strange case of graft-hybrids is recorded in one of the last numbers of the "Auxiliador da Industria nacional" (April 1869 pg 158). A "fazendeiro" of the province of Rio de Janeiro, Señr J. F. Silveira da Motta, says that he has obtained a green and red striped variety of sugar-cane by planting close together plants of the green and of the red sugar-cane; as well as yellow and red striped sugar-cane by planting in the same hole cuttings of yellow and of red sugar-cane. I confess that I have some doubts, whether these statements may be trusted; but I hope that I shall soon be able to repeat the experiments of Señr Silveira da Motta.
Permit me to repeat my thanks for all your kindness and believe me, dear Sir, with profound respect
very truly yours,
Fritz Müller.

Siphocampylus cf. *fimbriatus*

Notas

1 *Zonotrichia matutina* (conhecido popularmente como tico-tico) agora é considerado uma subspécie de *Z. capensis*

2 Experimentos e observações sobre hibridização no reino vegetal; Gärtner 1849, pp. 322–7;

3 Disponível em https://www.darwinproject.ac.uk/letter?docId=letters/DCP-LETT-6662F.xml. Acesso em 19 de maio de 2025.

4 Documento original fotografado na Biblioteca Britânica (British Library) por Luiza Dellaney em 05 março 2022 com câmera I-Phone 13 Pro. Autorização expressa de Royal College of Surgeons, detentor da guarda destes documentos..

5 Disponível em https://www.darwinproject.ac.uk/letter?docId=letters/DCP-LETT-6783.xml. Acesso em 19 de maio de 2025.

6 René-Édouard Claparède, foi discípulo de Johannes Müller, em Berlim.

7 *Hamadryas feronia* © Octavio Elías Sánchez Aquino. Disponível em https://www.inaturalist.org/photos/481626218 acesso em 2 abr 2025

8 Vide https://www.darwinproject.ac.uk/letter/?docId=letters/DCP-LETT-7015.xml

CAPÍTULO 6

1870 - 1873

Carta n.º 60
de 16 de fevereiro de 1870

De Fritz Müller
Itajahy

Para Charles Darwin

Assim que a *Passiflora*, que foi visitada por beija-flores em meu jardim, florescer novamente na próxima primavera, tentarei responder plenamente às perguntas do Sr. Farrer. — Estou anexando uma flor seca dessa *Passiflora*; o longo pedicelo da flor é pendente, mas curvado para cima na extremidade, de modo que a própria flor fica de pé. — Veja, há espaço suficiente para uma cabeça de beija-flor pairando entre as anteras e a entrada para o nectário (sem néctar).
Agora está florescendo comigo uma *Passiflora* branca com flores pendentes, que é visitada por mamangavas. —
As sementes de *Passiflora* incluídas [na carta] talvez sejam aceitáveis para o Sr. Farrer; pelo menos elas são de plantas selvagens, não hibridizadas.
Fritz Müller
Itajahy, 16 de fevereiro de 1870.

Letter no. 60
dated Februar 16th, 1870

From Fritz Müller
Itajahy

To Charles Darwin

As soon as the Passiflora*, which was visited by humming birds in my garden, flowers again next spring, I shall try fully to answer Mr. Farrer's questions.*
I enclose a dried flower of this Passiflora*; the long flower-stalk is dependent, but curved upwards at the end, so that the flower itself is upright.— You see, there is space enough for a hovering humming-birds head between the anthers and the entrance to the (nectarless) nectary.*
There is now flowering with me a white Passiflora with dependent flowers, which is visited by humble-bees.—
The enclosed Passiflora*-seeds may perhaps be acceptable to Mr. Farrer; at least they are from wild, not hybridised plants.*
Fritz Müller
Itajahy, Febr. 16th. 1870.

© @J.Paula-Souza

Passiflora edulis

Carta n.º 61
de 29 de março de 1870

© Vinicius Castro Souza

Senna multijuga[8]
(referida nas cartas como *Cassia multijuga*)

De Fritz Müller
Itajahay, Sa Catharina, Brazil

Para Charles Darwin

Meu caro senhor,
Fui impedido de responder antes à sua carta de 1º de dezembro, por uma excursão em nossas florestas primitivas e depois por uma doença grave de uma de minhas filhas. E agora, eu preciso primeiro expressar os meus cordiais agradecimentos por uma cópia do nº 1 de "The Academy" e pela tradução alemã da obra extremamente interessante de Wallace sobre o Arquipélago Malaio. Um dos pontos que mais me interessaram neste trabalho é o dimorfismo e mimetismo de várias borboletas. Tendo minha atenção assim sido chamada para nossas borboletas endêmicas, encontrei também vários casos de estreita semelhança de espécies pertencentes a gêneros distintos, o que provavelmente deve ser atribuído ao mimetismo. Há, por exemplo, uma *Pieris* (1) [*sic*] muito comum, e três ou quatro outras espécies bastante raras, quando vistas de cima, estão mais ou menos imitando as cores dessa *Pieris*. —
Estou muito grato por sua explicação sobre *Eschscholtzia* [*Eschscholzia*]; a influência de condições externas na autofertilidade desta [rodapé de página, provavelmente contendo diagrama foi extraído do manuscrito] espécie é muito curiosa; é mostrada de maneira notável por uma planta, que eu cultivei de suas sementes em 1868 e que floresceu apenas em 1869. — As outras plantas das mesmas sementes, que floresceram no primeiro ano (1868), mantiveram a autocompatibilidade em pequeno grau; mas essa planta, que floresceu apenas no segundo ano e, portanto, ficou muito mais tempo exposta ao nosso clima, revelou-se perfeitamente autoincompatível; ela foi deixada descoberta, mas crescendo a alguma distância das outras plantas, que floresceram ao mesmo tempo, produziu por si só algumas cápsulas muito pobres, contendo nem mesmo uma única semente. Duas flores fertilizadas com pólen de uma planta distinta produziram grandes cápsulas, uma das quais continha 115 sementes.
Fiquei muito satisfeito ao ouvir falar de Alex. Agassiz, que agora está se inclinando para seus pontos de vista. Eu tenho grande consideração por ele como um dos observadores mais hábeis e conscienciosos. Sua "Embriologia da Estrela do Mar" é uma obra-prima. —
Apresentei a você, na minha última carta, alguns casos de plantas cujas primeiras flores tinham maior número de pétalas ou estames do que as últimas. Desde então, descobri, em uma árvore de ***C[assia] multijuja [multijuga]***, que as primeiras flores de [parte da página foi extirpada]

Letter no. 61
dated March 29th, 1870

From Fritz Müller
Itajahy, S[a] Catharina, Brazil

To Charles Darwin

My dear Sir
I have been detained from answering sooner your letter of Decbr. 1st, by an excursion into our primeval forests and afterwards by a severe illness of one of my daughters. And now, I must first express my cordial thanks for a copy of N[o] 1 of The Academy *and for the German translation of Wallace's exceedingly interesting work on the Malay Archipelago. One of the points, which have interested me most in this work, is the dimorphism and mimicry of several butterflies. My attention having thus been called to our endemic butterflies, I have met also with several cases of close ressemblance of species belonging to distinct genera, which must probably be attributed to mimicry. There is, for instance a very common* Pieris *(1) [*sic*], and three or four other rather rare species, when seen from above, are more or less closely imitating the colours of this* Pieris.—
I am much obliged for your account on Eschscholtzia; *the influence of external conditions on the self-fertility of this [*foot of page, probably containing diagram, excised*] species is very curious; it is shown in a striking manner by a plant, which I had raised 1868 from your seeds and which only flowered 1869.— The other plants from the same seeds, which flowered the first year (1868) had retained self-fertility in a small degree; but this plant, which flowered only the second year, and had thus been exposed for a far longer time to our climate, proved perfectly self-sterile; it has been left uncovered, but growing at some distance from the other plants, which flowered at the same time, it produced by itself only a few very poor pods containing not even a single seed. Two flowers fertilised by pollen of a distinct plant yielded large pods, one of which contained 115 seeds.—*
I have been much pleased by hearing from Alex. Agassiz, that he is now inclining to your views. I think very high of him as one of the most skilful and conscientious observers. His "Embryology of the Starfish" is a master-piece.—
I gave you, in my last letter, some cases of plants, the first flowers of which had a larger number of petals or stamens than the later ones. I have since found, in a tree of C[assia]multijuja, *that the first flowers of [foot of page excised]*

Carta n.º 62
de 12 de maio de 1870

De Charles Darwin
Down Beckenham | Kent

Para Fritz Müller

Meu caro senhor
Agradeço suas duas cartas de 15 de dezembro e 29 de março, ambas repletas de fatos curiosos. Fiquei particularmente feliz em saber no ano passado sobre as *Escholtzia* [*Eschscholzia*]; pois agora estou criando plantas cruzadas e autofertilizadas, em antagonismo umas às outras, a partir de suas plantas semiestéreis, para que eu possa comparar seu crescimento com o da progênie de plantas férteis inglesas. Encaminhei o seu *post script* sobre *Passiflora* com as sementes para o Sr. Farrer, que, tenho certeza, ficará muito grato a você; o surgimento da flor pendente indica claramente alguma adaptação. Na próxima vez que for a Londres, pegarei os espécimes de borboletas e os mostrarei ao Sr. Butler, do Museu Britânico, que é um lepidopterista erudito e interessado no assunto. Isso me lembra de perguntar se você recebeu minha carta sobre a borboleta-estaladeira descrita na p. 33 do meu "Journal of Researches"; a saber, se o som é de alguma forma sexual? Talvez a espécie não habite a sua ilha.
O caso descrito na última carta da monocotiledônea trimórfica *Pontederia* é grandioso. Eu me pergunto se algum dia terei tempo para voltar a esse assunto; espero que sim, pois tenho muito material não publicado.
Agradeço por me contar sobre as primeiras flores formadas com pétalas, estames, carpelos etc. adicionais, pois é um meio possível de transição de forma: parece também conectado com o fato que insisti, de que as flores peloricas são frequentemente terminais. Como o pelorismo é fortemente herdado (acabo de receber um caso curioso disso em uma planta leguminosa da Índia); não valeria a pena fertilizar algumas de suas primeiras flores que possuem órgãos adicionais com pólen de uma flor semelhante, e ver se você não faria uma raça assim caracterizada? Alguns de seus ***Abutilon*** germinaram, mas fui muito infeliz com a maioria de suas sementes. O senhor deve se lembrar de ter me dado em uma carta anterior um relato de uma crença popular muito estranha a respeito da progênie subsequente de asnos, que deram à luz mulas; agora tenho outro caso quase exatamente igual ao da égua de Lord Morton, no qual se diz que a forma dos cascos da progênie subsequente é afetada. (A pangênese se tornará realidade algum dia!).

© Monachii [Munich], Impensis Auctoris, 1824-1829 [i.e. 1824-32]

Pontederia crassipes[9]

Callianthe muelleri-friderici[10], originalmente descrito no gênero *Abutilon* com base em planta cultivada a partir de sementes enviadas por H. Schenck

Exsicata *Abutilon darwinii*[11] (atualmente *Callianthe darwinii*), espécie descrita em 1871 com base em plantas cultivadas a partir de sementes coletadas por Fritz Müller em 1869 na região do Alto Capivari.

Poucos meses atrás eu recebi uma carta e artigo interessantes de seu irmão [Hermann Müller], que assumiu uma nova e boa linha de investigação, a saber, a adaptação em insetos para a fertilização de flores.
O único cientista que vi por vários meses é Kölliker [Rudolf Albert von Kölliker], que veio aqui com [Albert] Günther e de quem gostei muito.

Estou trabalhando muito em meu livro sobre o homem e a seleção sexual [Descendent], mas não acho que irei imprimi-lo até o final do outono.
Acredite em mim, meu caro senhor,
muito obrigado por toda sua gentileza,
atenciosamente,
CH. Darwin

Letter no. 62
dated May 12th, 1870

From Charles Darwin
Down Beckenham | Kent

To Fritz Müller

My dear Sir
I thank you for your two letters of Dec 15 and Mar 29, both abounding with curious facts. I have been particularly glad to hear in your last about the Escholtzia*; for I am now rearing crossed and self-fertilized plants, in antagonism to each other, from your semi-sterile plants, so that I may compare their comparative growth with that of the offspring of English fertile plants. I have forwarded your post script about* Passiflora *with the seeds, to Mr. Farrer, who I am sure will be greatly obliged to you; the turning up of the pendant flower plainly indicates some adaptation.When I next go to London I will take up the specimens of butterflies and shew them to Mr. Butler of the British Museum, who is a learned lepidopterist and interested on the subject.This reminds me to ask you whether you received my letter about the ticking butterfly described at p. 33 of my Journal of researches; viz.whether the sound is in any way sexual? Perhaps the species does not inhabit your island.*
The case described in your last letter of the trimorphic monocot. Pontederia *is grand. I wonder whether I shall ever have time to recur to this subject; I hope I may, for I have a good deal of unpublished material.*
I thank you for telling me about the first-formed flowers having additional petal, stamens, carpels etc; for it is a possible means of transition of form: it seems also connected with the fact on which I have insisted of peloric flowers being so often terminal. As pelorism is strongly inherited (I have just got a curious case of this in a legum. plant from India); would it not be worth while to fertilise some of your early flowers having additional organs with pollen from a similar flower, and see whether you could not make a race thus characterised? Some of your Abutilon have germinated, but I have been very unfortunate with most of your seed. You will remember having given me in a former letter an account of a very curious popular belief in regard to the subsequent progeny of asses, which have borne mules; and now I have another case almost exactly like that of Lord Morton's mare, in which it is said the shape of the hoofs in the subsequent progeny are affected. (Pangenesis will turn out true some day!)
A few months ago I received an interesting letter and paper from your brother, who has taken up a new and good line of investigation, viz. the adaptation in insects for the fertilisation of flowers.
The only scientific man I have seen for several months is Kölliker who came here with Günther and whom I liked extremely.
I am working away very hard at my book on man and on sexual selection, but I do not suppose I shall go to press till late in the autumn.
Believe me my dear Sir, with many thanks for all your kindness, yours sincerely,
Ch. Darwin

Carta n.º 63
de 28 de agosto de 1870

De Charles Darwin
Down. Beckenham, Kent. SE

Para Fritz Müller

Meu caro senhor
Tenho de lhe agradecer muito sinceramente por duas cartas: uma de 25 de abril [não localizada] — contendo um relato muito curioso da estrutura e morfologia do ***Bonatea***. — Eu sinto que é um pecado que nem todas as suas cartas sejam publicadas; mas, na verdade, não tenho forças sobrando para empreender nenhum trabalho extra, que, embora leve, resultaria de ver suas cartas em inglês pela imprensa — não, mas você escreve quase tão claramente quanto qualquer inglês. Essa mesma carta também continha algumas sementes para o Sr. Farrer, as quais ele ficou muito contente em receber.
Sua segunda carta de 3 de julho foi principalmente dedicada ao mimetismo em Lepidoptera: muitas de suas observações me parecem tão boas que encaminhei sua carta ao Sr. Bates; mas ele está fora de Londres, em férias de verão, e ainda não tive notícias dele. Sua observação sobre imitadores e imitados de tamanhos tão diferentes e a superfície inferior das asas não sendo alterada na cor, me parecem os pontos mais curiosos. Eu não ficaria surpreso se sua sugestão sobre a seleção sexual se provar verdadeira; mas parece especulativo demais para ser introduzido em meu livro, mais especialmente porque meu livro já é especulativo demais. A mesma dificuldade sobre lagartas de cores vivas me ocorreu, e você verá em meu livro o que acredito ser a verdadeira explicação fornecida por Wallace. A mesma opinião provavelmente se aplica em parte às vistosas borboletas. — Meu manuscrito foi enviado para impressão, e suponho que será publicado em cerca de 3 meses: é claro que lhe enviarei uma cópia. A propósito, eu fiz um acordo com Murray recentemente com relação ao seu Livro[1], e tive que pagar a ele apenas £21"2s"3d[2], o que considero um preço muito pequeno pela divulgação de suas opiniões: ele tem 547 cópias ainda não vendidas. Esta guerra[3] terrível vai parar toda a ciência na França e na Alemanha, por muito tempo: eu não ouvi de ninguém na Alemanha, e não sei se seu irmão, Häckel, Gegenbaur Victor Carus ou meus outros amigos estão servindo no exército. Dohrn se juntou a um regimento de cavalaria. Ainda não encontrei ninguém na Inglaterra que não se alegre com o esplêndido triunfo da Alemanha sobre a França: é a mais justa retribuição contra aquela nação vaidosa e amante da guerra. Como as postagens estão todas confusas, não enviarei esta carta pela França. — O Editor me enviou cópias duplicadas da "Revue des Cours Scientifiques", que contém vários artigos sobre minhas opiniões; portanto, envio-lhe cópias, para que tenha a chance de vê-las. —
Meu caro senhor, sempre seu, muito sinceramente,
CH. Darwin

Letter no. 63
dated August 28th, 1870

From Charles Darwin
Down. | Beckenham | Kent. S.E.

To Fritz Müller

My dear Sir
I have to thank you very sincerely for two letters: one of April 25th—containing a very curious account of the structure and morphology of Bonatea.— *I feel that it is quite a sin that your letters should. not all be published; but in truth I have no spare strength to undertake any extra work, which though slight would follow from seeing your letters in English through the press—not but that you write almost as clearly as any Englishman. This same letter also contained some seeds for Mr. Farrer which he was very glad to receive.*
Your second letter of July 3rd was chiefly devoted to mimickry in Lepidoptera: many of your remarks seem to me so good, that I have forwarded your letter to Mr. Bates; but he is out of London, having his summer holiday, and I have not yet heard from him.Your remark about imitators and imitated being of such different sizes, and the lower surface of wings not being altered in colour strike me as the most curious points. I should not be at all surprised if your suggestion about sexual selection were to prove true; but it seems rather too speculative to be introduced in my book more especially as my book is already far too speculative. The very same difficulty about brightly coloured caterpillars had occurred to me, and you will see in my Book, what I believe is the true explanation from Wallace. The same view probably applies in part to gaudy Butterflies.— My M.S. is sent to Printers, and I suppose will be published in about 3 months: of course I will send you a copy. By the way I settled with Murray recently with respect to your Book, and had to pay him only 21£"2^{s}"3^{d} which I consider a very small price for the dissemination of your views: he has 547 copies as yet unsold. This most terrible war will stop all science in France and Germany, for a long time: I have heard from nobody in Germany, and know not whether your Brother, Häckel, Gegenbaur Victor Carus or my other friends are serving in the army. Dohrn has joined a cavalry regiment. I have not yet met a soul in England, who does not rejoice in the splendid triumph of Germany over France: it is a most just retribution against that vain-glorious, war-loving nation. As the Posts are all in confusion, I will not send this letter through France.— The Editor has sent me duplicate copies of the Revue des Cours Scientifiques, which contain several articels about my views; so I send you copies, for the chance of your liking to see them.—
My dear Sir, ever Yours very sincerely
Ch. Darwin

Carta n.º 64
de 14 de junho de 1871

De Fritz Müller
Itajahy, Sa Catharina, Brazil

Para Charles Darwin

Meu caro senhor,
Permita-me agradecê-lo cordialmente por seu admirável livro sobre a "Descendência do Homem" [Descent] e pelo grande prazer que tive ao lê-lo. A maravilhosa discussão (Cap. III) sobre "Sentido moral" me pareceu particularmente boa e original. Eu também estava extremamente interessado no capítulo (XI) sobre a seleção sexual de borboletas e neste tópico, espero que o senhor me permita algumas observações.
Quanto à *Ageronia*, já te disse há algum tempo que ainda não a tinha visto aqui; mas recentemente peguei dois espécimes pertencentes a duas espécies e vi, na coleção de um amigo meu, um terceiro espécime de uma terceira espécie. Um desses espécimes foi observado por muitos dias por meus filhos voando em volta de algumas laranjeiras perto de minha casa; frequentemente pousava nos frutos putrefatos do solo, de cujo suco parecia se alimentar. Meus filhos nunca ouviram nenhum ruído produzido por ela, nem eu; e isso parece confirmar sua opinião, de que o barulho é feito apenas durante o namoro dos sexos.
No que diz respeito às pranchas, observei um pequeno fato curioso com nossas Hesperidae; a maioria deles é de uma cor acastanhada opaca; mas há alguns, nos quais as asas têm uma tonalidade azul mais ou menos vívida na superfície superior ou inferior; agora os primeiros, quando pousam em uma flor, sempre mantêm suas asas expandidas em um plano horizontal, enquanto as do último são dobradas verticalmente, de modo que em ambos os casos a superfície azul fica exposta à vista.
As borboletas não descobrem apenas as flores pela cor; mas certas espécies até dão uma preferência inconfundível a certas cores. Assim, *Callidryas philea* [*Phoebis philea]* e algumas outras espécies desse gênero visitam quase exclusivamente flores vermelhas brilhantes; (*Canna, Salvia, Hedychium,* ***Quamoclit*** etc.). Um *Hedychium* vermelho em meu jardim estava constantemente cercado por uma multidão de *Callidryas philea* (e de *Papilio thoas*); assim como algumas plantas de ***Quamoclit***, enquanto eles nunca pousaram em *Hedychium* amarelo ou branco, nem em *Ipomoea* branca ou azul.

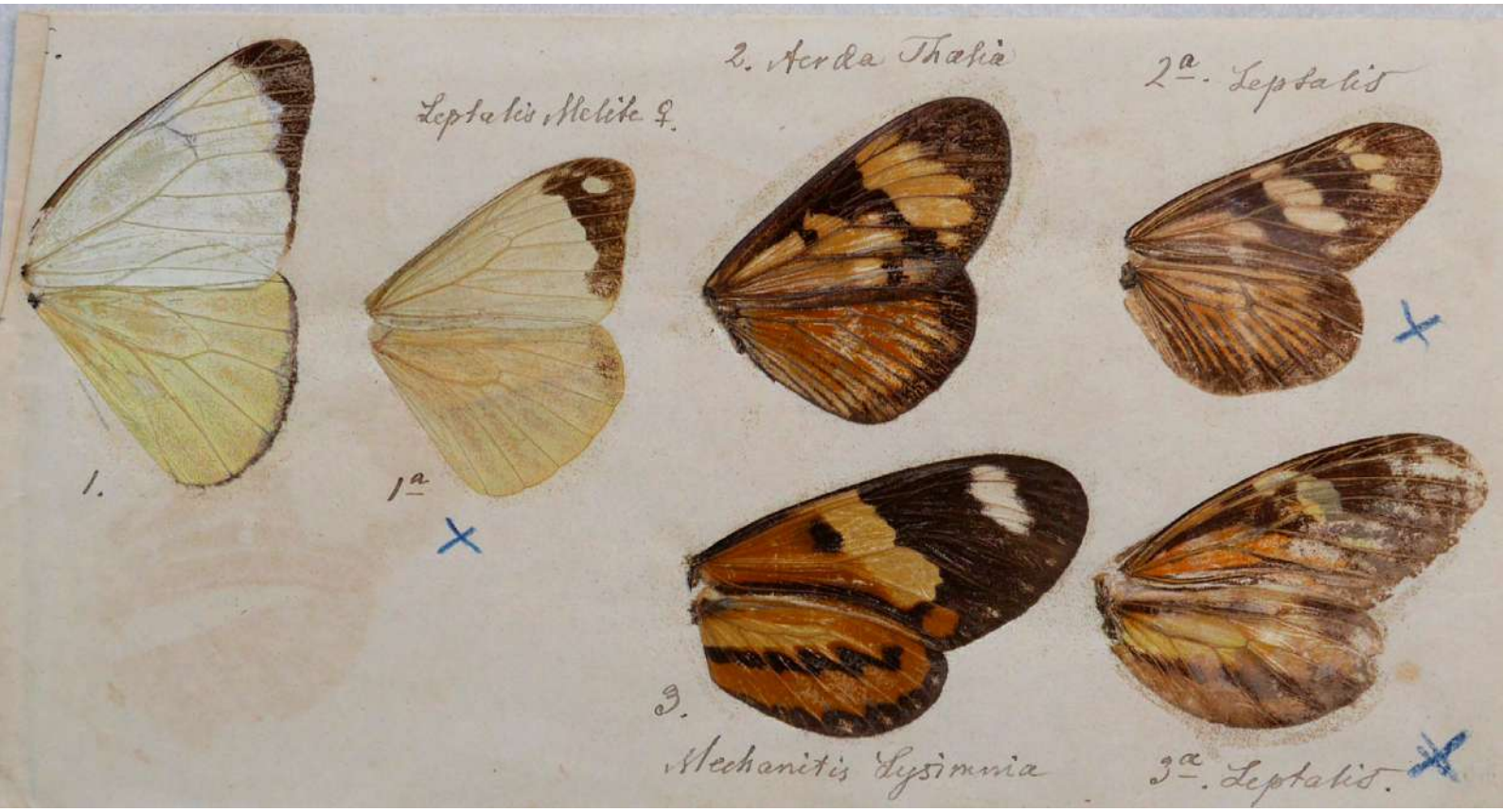
O senhor alude à dificuldade que alguns escritores sentiram em compreender como os primeiros passos no processo de mimetismo poderiam ter sido efetuados por meio da seleção natural; Devo confessar que também para mim esta dificuldade parece ser muito grande; pois naqueles casos, em que uma espécie é imitada por três ou mais outras espécies pertencentes a tantas famílias amplamente diferentes, ou em que espécies do mesmo gênero estão imitando espécies pertencentes a duas ou três famílias distintas, não parece muito provável que todas as espécies imitadas e mimetizadoras deveriam ser moderadamente parecidas entre si, quando o processo de mimetismo começou. O primeiro é, como o senhor sabe, o caso de algumas *Ithomia* no Amazonas e também aqui com nossas Pieris brancas comuns e com *Acraea thalia*, enquanto que, por outro lado, formas tão diferentes como a borboleta branca (I, 1), *Acraea thalia* (I, 2) e *Mechanitis lysimnia* (I, 3) são todas imitadas por espécies do gênero *Leptalis* (I, 1a. 2a. 3a).

© Jorge A. Pérez-Torres

Assim como outras espécies de borboletas, *Phoebis philea*[12] tem preferência por flores vermelhas.

As flores vermelhas da *Canna indica* são preferidas por algumas espécies de borboletas.

Mechanitis lysimnia ssp. *lysimnia*



Parte integrante da carta de 14 de junho de 1871 - Prancha II
© Cambridge University Library

Fiquei surpreso com o fato de que, embora tenhamos aqui várias espécies bastante comuns de Ithomia e várias espécies imitadoras de *Leptalis*, nenhum de nossos *Ithomia* é, até onde eu sei, imitado por um *Leptalis*, nem por qualquer outra borboleta, - enquanto no Amazonas, as *Ithomia* parecem ter sido imitadas com mais frequência do que quaisquer outras borboletas. O fato pode talvez ser explicado pela circunstância de que todas as nossas *Ithomia* são animais bastante imperceptíveis, no caminho de ***Ithomia sylvo*** (II, 5.), e assim as espécies, que queriam proteção, poderiam ter sido protegidas igualmente bem assumindo qualquer outra roupagem discreta.

Parte integrante da
carta de 14 de junho de 1871[14] - Prancha II
© Cambridge University Library

Pteronymia carlia[13]

Existem aqui algumas exceções à regra, de que as espécies imitadoras são comparativamente raras, enquanto as imitadas enxameiam em grande número. Assim, a *Mechanitis lysimnia* dificilmente é mais comum do que a imitação de *Leptalis* e o belo ***Papilio nephalion*** God. [sic] está aqui tão raro, que vi apenas dois ou três espécimes no verão passado, enquanto o imitando ***Euterpe tereas*** é muito mais frequente. Mas em outras partes do Brasil a relação numérica dessas espécies pode ser diferente; se fosse o mesmo que aqui, isso seria um argumento a favor da visão de que, neste e em alguns outros casos, o mimetismo é devido à seleção sexual. Segundo essa visão, os primeiros passos no processo de mimetismo, mesmo com espécies amplamente diferentes em tamanho, forma e cor, não ofereceriam dificuldade; toda aproximação grosseira, que de forma alguma poderia servir de proteção, poderia ser preservada pela seleção sexual. - Para dar alguns exemplos:

Eresia langsdorffii[15]

Heliconius erato phyllis[16]

Para Fritz Müller a semelhança mimética entre *Eresia langsdorffii* e *Heliconius erato phyllis* é imperfeita demais para servir de proteção.

A semelhança entre ***Eresia langsdorffii*** (II, 1) e ***Heliconia phyllis*** (II, 2) é, sem dúvida, imperfeita demais para servir de proteção; mas deveria ser por mero acaso? Não deveria ser permitido olhar para ***Eresia langsdorffii*** como uma tentativa rude, através da seleção sexual, de copiar os brilhantes *Heliconius*? - Os marrons-do-prado parecem estar tão bem protegidos por suas cores opacas, que dificilmente deveriam ter imitado outras espécies para este fim; mas há aqui uma espécie desse grupo (II, 4) que ao mesmo tempo se assemelha em certo grau a duas outras espécies que assombram as mesmas estações. A superfície superior das asas imita toleravelmente bem nossos Pieridae brancos comuns, enquanto a superfície inferior é atravessada por uma grande faixa branca, como em algumas espécies de ***Heterochroa*** (II, 3.).

Uma das mais interessantes de nossas borboletas que imitam é ***Leptalis melite*** (I, 1a. III, 2–13.). A única fêmea desta espécie está imitando um dos nossos Pieridae brancos comuns (I, 1. III, 14)[4], que ela copia tão bem, que até mesmo seu próprio macho é frequentemente enganado pois tenho visto repetidamente o macho perseguindo a espécie imitada, até que depois de se aproximar de perto e tomar consciência de seu erro, ele voltou subitamente[5]. - Há uma grande diferença na forma das asas dianteiras dos dois sexos e em ambos neles, a coloração da superfície superior das asas varia muito. - Alguns machos quase se aproximam, na coloração da face superior das asas dianteiras, de outra espécie de *Leptalis* (II, 1), a única espécie desse gênero, das 5 ou 6 que encontrei até agora aqui, que não imita nenhuma borboleta comum. - Devemos supor que a espécie imitadora partiu de uma forma muito semelhante a este último *Leptalis*? Que a espécie mimetizada ou seus ancestrais em qualquer momento fossem moderadamente semelhantes a esta forma primitiva do mimetizador. - Como neste caso o macho é mais colorido do que a fêmea, pode-se perguntar, se a aparência simples adquirida por este último através da seleção natural foi transmitida exclusivamente ou quase exclusivamente ao mesmo sexo, ou se sendo transmitida a ambos os sexos a transmissão foi controlada e a coloração brilhante preservada no macho através da seleção sexual e neste a propósito, posso mencionar uma circunstância aparentemente insignificante: que parte da superfície inferior das asas dianteiras, que é coberta pelas asas traseiras, e onde, consequentemente a transmissão da cor branca da ♀ para seus descendentes machos não pôde ser controlada por seleção sexual, é de fato branco também no macho (III, 9). Mas, sob este ponto de vista,

não é provável, - Durante o verão passado, peguei mais de 30 machos e quase o mesmo número de fêmeas; todos esses machos, sem uma única exceção, tinham asas amarelas brilhantes.
Já na última semana, quando a espécie havia desaparecido quase completamente por cerca de um mês, restando apenas algumas fêmeas, peguei dois machos e estes (ver III, 8) não diferiam das fêmeas na coloração das asas. Pode ser um mero acaso, embora admita uma explicação plausível. No final da estação, os machos são escassos; qualquer macho naquela época seria admitido sem seleção, de modo que a transmissão da vestimenta simples do macho não fosse controlada pela seleção sexual, e assim uma raça outonal de machos brancos poderia ser formada.
Fiquei muito satisfeito com a explicação engenhosa, dada pelo Sr. Wallace, das cores brilhantes das lagartas. Recentemente encontrei a lagarta de um *Papilio*, que impressionantemente se parecia com a cabeça de uma cobra venenosa; as lagartas de alguns outros *Papilios* lembram excrementos frescos de um pássaro. Essas lagartas sempre repousam na superfície superior das folhas, das quais se alimentam, enquanto as de alguns outros *Papilios* (*P. nephalion, polydamas*), que não são protegidas por tal semelhança, sempre se escondem na superfície inferior de as folhas.
Perdoe-me por ter perdido seu tempo com meus longos rabiscos e acredite em mim, caro senhor, com o mais sincero respeito, muito verdadeiramente seu,
Fritz Müller

NB. As borboletas, mencionadas nesta carta, foram batizadas em meu nome pelo Sr. Gerstäcker, de Berlim.

Parte integrante da
carta de 14 de junho de 1871[17] - Prancha III
© Cambridge University Library

Letter no. 64
dated June 14th, 1871

From Fritz Müller
Itajahy, S[a] Catharina, Brazil

To Charles Darwin

My dear Sir
Permit me to thank you cordially for your admirable book on the Descent of Man and for the great pleasure, I have derived from reading it. The wonderful discussion (Chapt. III) on "Moral Sense" has particularly struck me as good and original. I was also exceedingly interested in the chapter (XI) on the sexual selection of Butterflies and on this head I hope you will permit me a few remarks.
As to Ageronia *I told you, some time ago, that I had not yet seen it here; but lately I have caught two specimens belonging to two species and I have seen, in the collection of a friend of mine, a third specimen of a third species. One of these specimens had been observed for many days by my children flying around some orange-trees near my house; it frequently alighted on the putrifying fruits on the ground, on the juice of which it seemed to feed. My children never heard any noise produced by it, nor did I; and this seems to confirm your view, that the noise is made only during the courtship of the sexes.*
With regard to display. I observed a curious little fact with our Hesperidae; most of them are of a dull brownish colour; but there are some, in which the wings have a more or less vivid blue tint either on the upper, or on the lower surface; now the former, when alighting on a flower, always hold their wings expanded in a horizontal plane, while those of the latter are folded vertically, so that in either case the blue surface is exposed to view.—
Butterflies not only discover flowers by colour; but certain species even give an unmistakeable preference to certain colours. Thus Callidryas philea *and some other species of that genus almost exclusively visit brilliant red flowers;* (Canna, Salvia, Hedychium, Quamoclit *etc.). A red* Hedychium *in my garden was constantly surrounded by a multitude of* Callidryas philea *(and of* Papilio thoas*); and so are at present some plants of* Quamoclit, *while they never alighted on yellow or white* Hedychium, *nor on white or blue* Ipomoea —
You allude to the difficulty which some writers have felt in understanding, how the first steps in the process of mimickry could have been effected through natural selection; I must confess, that to me also this difficulty appears to be very great; for in those cases, in which a species is mimicked by three or more other species belonging to as many widely different families, or in which species of the same genus are imitating species belonging to two or three distinct families, it does not appear very probable that all the mimicked and mimicking species should have been moderately like each other, when the process of mimickry commence. The former is, as you know, the case with some Ithomiae on the Amazonas and also here with our common white Pieridae *and with* Acraea thalia, *while on the other hand forms so dissimilar as the white butterfly (I, 1),* Acraea thalia *(I, 2) and* Mechanitis lysimnia *(I, 3), are all imitated by species of the genus* Leptalis *(I, 1[a]. 2[a]. 3[a]).*
I was surprised by the fact, that though we have here several rather common species of Ithomia *and several mimicking species of* Leptalis, *none of our* Ithomia *is, as far as I know, mimicked by a* Leptalis, *nor by any other butterfly, while on the Amazonas* Ithomia *appear to have been imitated more frequently than any other butterflies. The fact may perhaps be explained by the circumstance that all our* Ithomia *are rather inconspicuous animals, in the way of* Ithomia sylvo *(II, 5.), and so species, which wanted protection, might have been protected equally well by assuming any other inconspicuous dress.—*
There are here some exceptions to the rule, that the imitating species are comparatively rare, whilst the imitated swarm in large numbers. Thus Mechanitis lysimnia *is hardly more common, than the imitating* Leptalis, *and the beautiful* Papilio nephalion *God. is here so rare, that I have seen only two or three specimens last summer, whilst the imitating* Euterpe tereas *is by far more frequent.*
But in other parts of Brazil the numeric relation of these species may be different; if it were the same as here, this would be an argument in favour of the view, that in this and some other cases mimickry is due to sexual selection. On this view the first steps in the process of mimickry, even with species widely dissimilar in size, shape and colour, would offer no difficulty; every rude approximation, which

Letter no. 64 (cont.)

by no means could serve as a protection, might be preserved by sexual selection.— To give some instances. The ressemblance between Eresia langsdorffii *(II, 1) and* Heliconia phyllis *(II, 2) is no doubt too imperfect, to serve as a protection; but should it be due to mere chance? Should it not be permitted to look at* Eresia langsdorffii *as a rude attempt, through sexual selection, to copy the brilliant* Heliconius?— *Meadow-browns appear to be so well protected by their dull colours, that it is hardly probable that they should have imitated other species for this purpose; but there is here a species of that group (II, 4) which at the same time ressembles in a certain degree two other species haunting the same stations. The upper surface of the wings imitates tolerably well our common white Pieridae, whilst the lower surface is crossed by a large white stripe, as in some species of* Heterochroa *(II, 3.).—*
One of the most interesting of our mimicking butterflies is Leptalis melite *(I, 1[a]. III, 2–13.). The female alone of this species is imitating one of our common white* Pieridae *(I, 1. III, 14), which she copies so well, that even her own male is often deceived; for I have repeatedly seen the male pursuing the mimicked species, till after closely approaching and becoming aware of his error he suddenly returned. There is a great amount of difference in the shape of the fore-wings of the two sexes and in both of them the colouring of the upper surface of these wings varies much. Some males nearly approach, in the colouring of the upper face of the fore-wings, another species of* Leptalis *(III, 1), the only species of that genus out of 5 or 6, I have hitherto found here, which does not imitate any common butterfly.— Are we to assume, that the mimicking species departed from a form closely ressembling this latter* Leptalis? *But on this view it is not probable, that the mimicked species or its ancestors at any time should have been moderately like this primitive form of the mimicker. As in this case the male is more brightly coloured than the female, it may be asked, whether the plain dress acquired by the latter through natural selection has been transmitted exclusively or almost exclusively to the same sex, or whether being transmitted to both sexes the transmission has been checked and the bright colouring preserved in the male through sexual selection and in this regard I may mention an apparently trifling circumstance: that part of the lower surface of the fore-wings, which is covered by the hind-wings, and where consequently the transmission of the white colour of the ♀ to their male offspring could not be checked by sexual selection, is indeed white in the male also (III, 9).— During the last summer I have caught more than 30 males and about as many females; all these males, without a single exception, had bright yellow wings. Now in the last week, when the species had almost completely disappeared for about a month, only a few females being left, I caught two males and these (see III, 8) did not differ from the females in the colouring of the wings. This may be a mere chance, though it admits of a plausible explication. Late in the season males are scarce; any male at that time would be admitted without selection; so that the transmission of the plain dress of the ♀ not being checked by sexual selection, an autumnal race of white males might be formed.—*
I have been much pleased by the ingenious explication, given by Mr. Wallace of the bright colours of caterpillars.— I lately found the caterpillar of a Papilio, *which strikingly ressembled the head of a venomous snake; the caterpillars of some other* Papilios *ressemble fresh excrements of a bird. These caterpillars always rest on the upper surface of the leaves, on which they feed, while those of some other* Papilios (P. nephalion, polydamas), *which are not protected by some such ressemblance, always hide themselves on the lower surface of the leaves.—*
Pardon my having wasted your time with my long scrawling and believe me, dear Sir, with the most sincere respect, very truly yours,
Fritz Müller

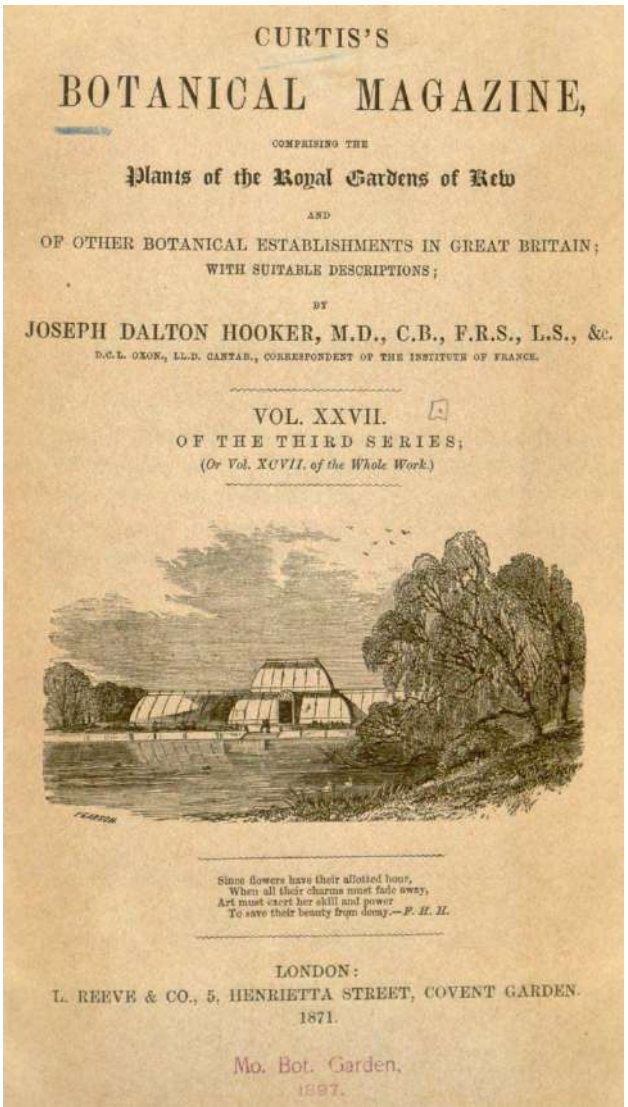
NB. The butterflies, mentioned in this letter, have been named for me by Mr. Gerstäcker, of Berlin.

Carta n.º 65
de 2 de agosto [1871]

De Charles Darwin
Down, Beckenham, Kent.
[Haredene, Albury, Guildford]

Para Fritz Müller

Meu caro senhor,
Sua última carta me interessou muito: é maravilhosamente rica em fatos e pensamentos originais. Em primeiro lugar, gostaria de dizer que fiquei muito satisfeito com o que o senhor disse sobre meu livro [Descent]. Ele teve uma venda muito grande, mas fui muito criticado por isso, especialmente pelo capítulo sobre o senso moral; e a maioria dos meus revisores considera o livro um caso difícil. Deus sabe quais podem realmente ser seus méritos; tudo o que sei é que fiz o meu melhor. Tendo uma maior familiaridade com o tema, acho que os naturalistas aceitarão a seleção sexual em maior extensão do que agora parecem inclinados a aceitar.
Eu gostaria muito de publicar sua carta, mas não vejo como ela poderia ser tornada inteligível sem numerosas ilustrações coloridas; mas vou consultar Sr. Wallace sobre este assunto. Espero sinceramente que o senhor anote todas as suas cartas e que algum dia publique um livro "Notes of a Naturalist in S. Brazil" "Notas de um naturalista no Sul do Brasil" ou algum título assim. Wallace dificilmente admitirá a possibilidade de seleção sexual com lepidópteros e, sem dúvida, é muito improvável. Portanto, estou muito feliz em saber de seus casos (que citarei na próxima edição) dos 2 conjuntos de Hesperidae, que exibem suas asas de forma diferente de acordo com a superfície colorida. Não posso acreditar que tal exibição seja acidental e sem propósito. O senhor terá a gentileza de me informar, se os *Hedychium* amarelos e brancos, etc., que não são visitados por certas borboletas, são espécies distintas ou meras variedades? - suponho que sejam os primeiros.
Nenhuma parte de sua carta me interessou mais do que isso sobre mimetismo. É um fato


CURTIS'S
BOTANICAL MAGAZINE,
COMPRISING THE
Plants of the Royal Gardens of Kew
AND
OF OTHER BOTANICAL ESTABLISHMENTS IN GREAT BRITAIN;
WITH SUITABLE DESCRIPTIONS;
BY
JOSEPH DALTON HOOKER, M.D., C.B., F.R.S., L.S., &c.
D.C.L. OXON., LL.D. CANTAB., CORRESPONDENT OF THE INSTITUTE OF FRANCE.
VOL. XXVII.
OF THE THIRD SERIES;
(Or Vol. XCVII. of the Whole Work.)
Since flowers have their allotted hour,
When all their charms must fade away,
Art must exert her skill and power
To save their beauty from decay.—P. H. H.
LONDON:
L. REEVE & CO., 5, HENRIETTA STREET, COVENT GARDEN.
1871.
Mo. Bot. Garden,
1897.

Abutilon darwinii (acima, atualmente *Callianthe darwinii*) descrito conforme citado por Charles Darwin em carta de 2 de agosto de 1871.[18]
Créditos Curtis's Botanical Magazine - London, Academic Press [etc.]

Carta n.º 65 (cont.)

capital sobre os machos que perseguem as fêmeas erradas. O senhor coloca a dificuldade dos primeiros passos na imitação da maneira mais marcante e convincente. Sua ideia de que a seleção sexual auxiliou na imitação protetora me interessa muito, pois a mesma ideia me ocorrera em casos bem diferentes, a saber, a opacidade de todos os animais em Galápagos, na Patagônia etc. e em alguns outros casos; mas eu estava com medo até de sugerir tal ideia.— O senhor se oporia a eu formular alguma frase como a seguinte: "F. Müller suspeita que a seleção sexual pode ter entrado em jogo, em auxílio da imitação protetora, de uma maneira muito peculiar, que parecerá extremamente improvável para aqueles que não acreditam plenamente na seleção sexual. É que a valorização de certas cores se desenvolve naquelas espécies que frequentemente contemplam outras espécies assim ornamentadas". Mais uma vez, agradeço cordialmente por sua carta mais interessante.
O ***Abutilon*** revelou-se uma nova espécie, que Hooker vai nomear, ilustrar e descrever[6] [***Abutilon darwinii***, descrito em 1871, atualmente *Callianthe darwinii*]. As mudas ficaram várias semanas absolutamente estéreis com as próprias flores, pólen e pólen da mesma planta, e férteis com pólen de qualquer outra planta. Mas depois de várias semanas, elas se tornaram férteis em grau moderado com o pólen da própria flor! Tenho visto outros casos deste. Ultimamente tenho sofrido bastante com problemas de saúde, parei todo o trabalho e estou escrevendo isto longe de minha casa. Em meu retorno dentro de um mês, devo preparar uma nova edição da "Origin", que lhe enviarei quando publicado
Creia-me, atenciosamente,
CH. Darwin

Letter no. 65
dated August 2nd, 1871

From Charles Darwin
Down, Beckenham, Kent.
[Haredene, Albury, Guildford]

To Fritz Müller

My dear Sir
Your last letter has interested me greatly: it is wonderfully rich in facts original thoughts. First let me say that I have been much pleased by what you say about my book. It has had a very large sale, but I have been much abused for it, especially for the chapter on the moral sense; and most of my Reviewers consider the book as a poor affair. God knows what its merits may really be; all that I know is that I did my best. With familiarity I think naturalists will accept sexual selection to a greater extent than they now seem inclined to do.— I should very much like to publish your letter, but I do not see how it could be made intelligible without numerous coloured illustrations; but I will consult Mr. Wallace on this head. I earnestly hope that you keep notes of all your letters and that some day you will publish a book "Notes of a Naturalist in S. Brazil" or some such title. Wallace will hardly admit the possibility of sexual selection with Lepidoptera, and no doubt it is very improbable —Therefore I am very glad to hear of your cases (which I will quote in next Edition) of the 2 sets of Hesperidae, *which display their wings differently according to which surface is coloured. I cannot believe that such display is accidental and purposeless. Will you have the kindness to inform me, whether the yellow and white* Hedychiums *and which are not visited by certain butterflies are distinct species or mere varieties; — I suppose the former.*
No part of your letter has interested me more than that about mimicry. It is a capital fact about the males pursuing the wrong females. You put the difficulty of the first steps in imitation in a most striking and convincing manner. Your idea of sexual selection having aided protective imitation interests me greatly, for the same idea had occurred to me in quite different cases, viz. the dullness of all animals in the Galapagos Insland, Patagonia, etc. and in some other cases; but I was afraid even to hint at such an idea.— Would you object to my giving some such sentence as follows "F. Müller suspects that sexual selection may have come into play, in aid of protective imitation, in a very peculiar manner, which will appear extremely improbable to those who do not fully believe in sexual selection. It is that the appreciation of certain colours is developed in those species which frequently behold other species thus ornamented". Again let me thank you cordially for your most interesting letter.—
The Abutilon *turns out a new species, which Hooker is going to name, figure and describe. The seedlings were several weeks absolutely sterile with own flowers pollen and pollen from same plant, and fertile with pollen from any other plant. But after several weeks they became fertile in moderate degree with own flower's pollen! I have seen other cases of this.— I have been suffering of late a good deal from ill-health, and have stopped all work, and am writing this away from my home.— On my return in a month's time I must prepare a new Edit. of the Origin, which I will send you when published.—*
Believe me, Yours most sincerely, Ch. Darwin

Carta n.º 66
16 de janeiro de 1872

De Fritz Müller
Itajahy, Sta. Catharina, Brazil

Para Charles Darwin

Meu caro senhor.
Peço-lhe perdão por ter demorado tanto em responder a sua carta de 02 de agosto e expressar os meus cordiais agradecimentos por ter me enviado uma cópia da refutação muito capaz do Sr. Chauncey Wright da "Gênese das espécies" do Sr. Mivart. Porém, tenho estado longe de minha casa por cerca de cinco semanas em uma excursão pela parte norte de nossa província.
Os *Hedychium* amarelo, branco e vermelho, mencionados em uma carta anterior, são, como o senhor supõe, espécies distintas.
Não tenho nenhuma objeção à sua alusão à minha ideia de seleção sexual ter entrado em jogo no caso das borboletas miméticas. Posso mencionar aqui um fato curioso relativo ao mesmo assunto, que observei há quinze dias. Em uma excursão que fiz com um amigo meu, vimos duas borboletas de cores semelhantes brincando juntas, girando e se perseguindo por um tempo considerável. Por fim, conseguimos pegá-los e descobrimos, para sua grande surpresa, que eles pertenciam a duas espécies muito diferentes. Eu peguei o muito comum ***Agraulis juno*** Cr. e meu amigo, o raro ***Marpesia petreus*** *Cr*. O formato das asas e a distribuição das cores são tão diferentes e as duas borboletas estiveram tão juntas por muito tempo, que dificilmente poderiam ter se confundido com espécimes de sua própria espécie. Aparentemente, eles estavam brincando juntos apenas para se ver e admirar. Infelizmente, esqueci de verificar o sexo dos dois espécimes.

© @J.Paula-Souza

Hedychium coronarium

© @J.Paula-Souza

Hedychium coccineum

© Ana Maria L. Moraes

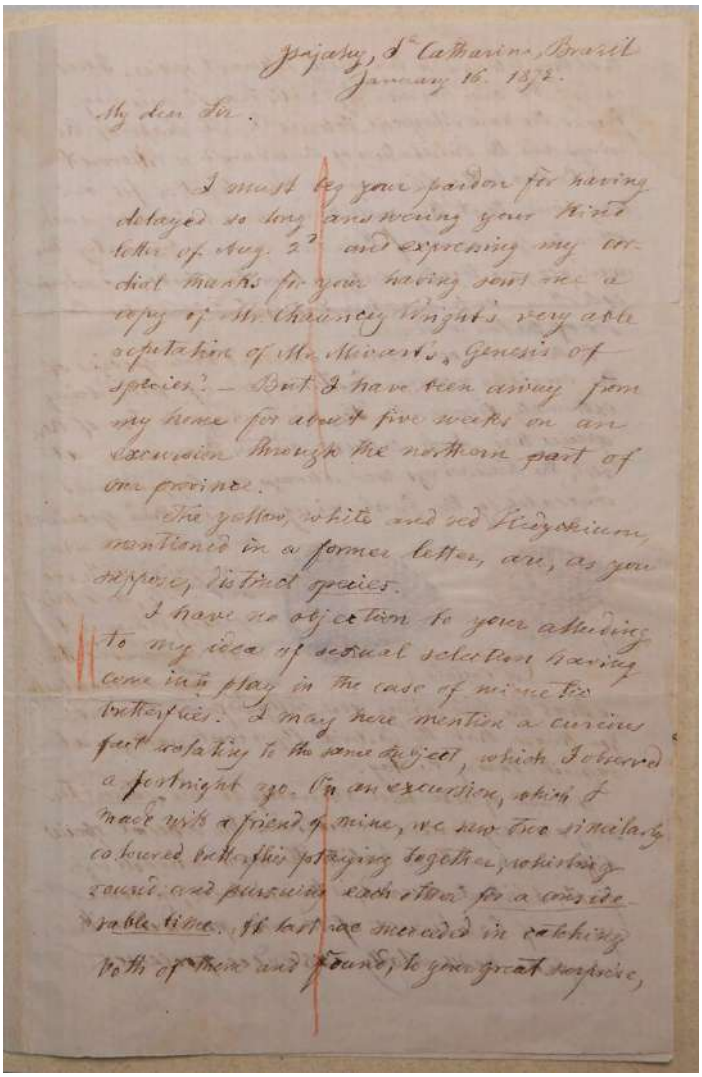
Dione juno ssp. *suffumata*

© Livan

Marpesia petreus[19]

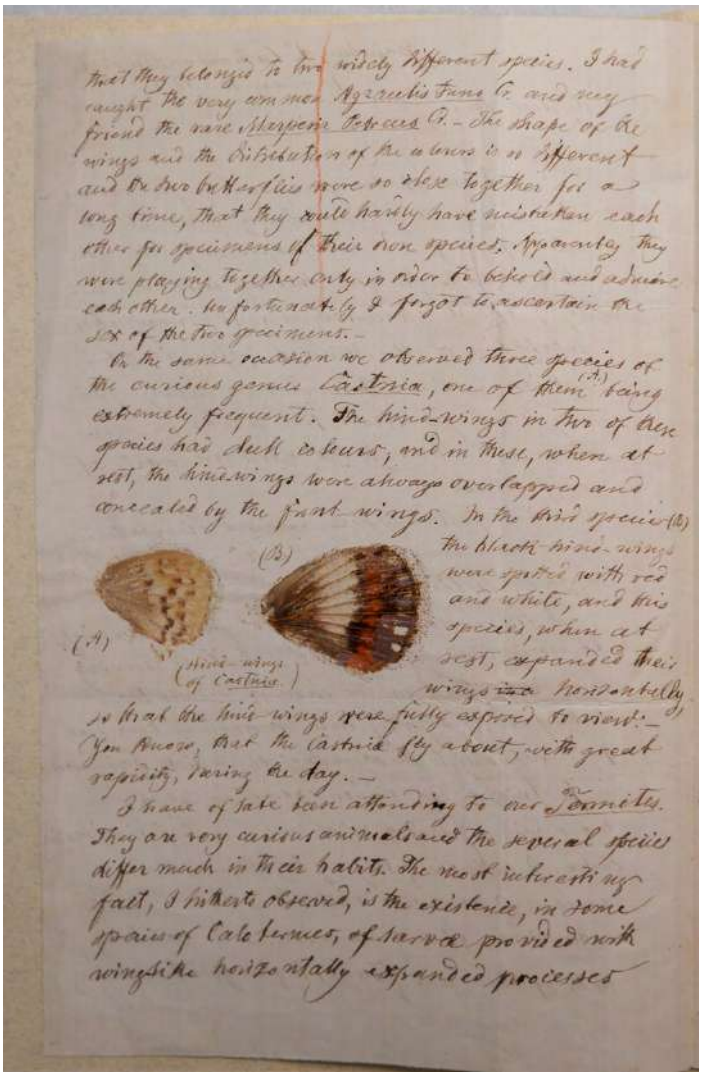
Carta n.º 66 (cont.)

as asas traseiras pretas foram manchadas com vermelho e branco, e esta espécie, quando em repouso, expandiu suas asas horizontalmente, de modo que as asas traseiras ficaram totalmente expostas à vista. - O senhor sabe, que as *Castnia* voam, com grande rapidez, durante o dia.
Ultimamente tenho me dedicado aos nossos cupins. São animais muito curiosos e as várias espécies diferem muito nos seus hábitos. O fato mais interessante, observei até agora, é a existência, em algumas espécies de ***Calotermes***, de larvas dotadas de processos expandidos horizontalmente semelhantes a asas no protórax e mesotórax.



Carta de 16 de janeiro de 1872[20]
© Cambridge University Library

Carta n.º 66
(cont.)



that they belongs to two widely different species. I had caught the very common Agraulis Vanillae ♂ and my friend the rare Heliconia Tobacco ♀. The shape of the wings and the distribution of the colours is so different and the two butterflies were so close together for a long time, that they could hardly have mistaken each other for specimens of their own species. Apparently they were playing together only in order to behold and admire each other. Unfortunately I forgot to ascertain the sex of the two specimens.—

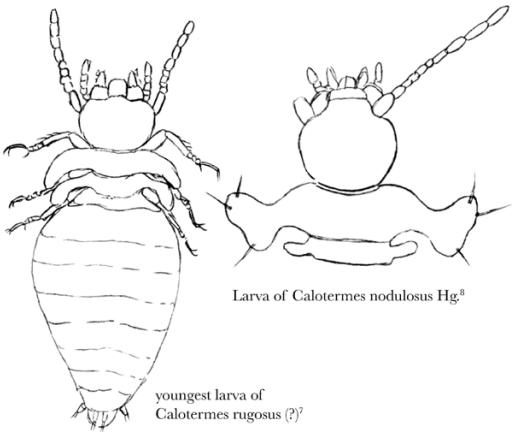
On the same occasion we observed three species of the curious genus Castnia, one of them (A) being extremely frequent. The hind-wings in two of these species had dark colours, and in these, when at rest, the hind-wings were always overlapped and concealed by the fore wings. In the third species (B) the black hind-wings were spotted with red and white, and this species, when at rest, expanded their wings horizontally so that the hind-wings were fully exposed to view.— You know, that the Castnia fly about with great rapidity, during the day.—

(A) (B) (A) hind wings of Castnia

I have of late been attending to our Termites. They are very curious animals and the several species differ much in their habits. The most interesting fact, I hitherto observed, is the existence, in some species of Calotermes, of larvæ provided with wing-like horizontally expanded processes

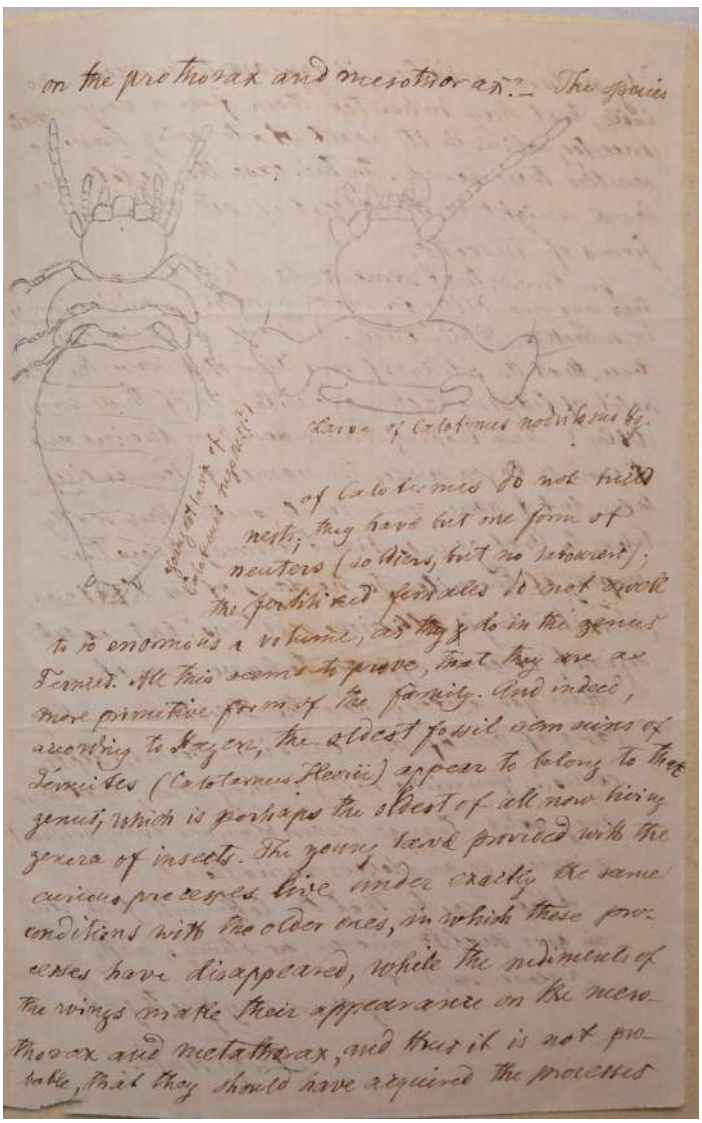
Carta de 16 de janeiro de 1872[21] p. 2
© Cambridge University Library

Carta n.º 66 (cont.)



Reprodução do desenho de Fritz Müller, carta de 16 de janeiro de 1872[22]. p. 3
© Cambridge University Library

As espécies de ***Calotermes*** não constroem ninhos; eles têm apenas uma forma de neutros (soldados, mas nenhum trabalhador); as fêmeas fertilizadas não aumentam de tamanho, como acontece no gênero *Termes*. Tudo isso parece provar que eles são uma forma mais primitiva de família. E, de fato, de acordo com Hagen, os fósseis mais antigos remanescentes de cupins (***Calotermes heerii***) parecem pertencer a esse gênero, que é talvez o mais antigo de todos os gêneros de insetos que agora vivem. As larvas jovens dotadas de curiosos processos vivem exatamente nas mesmas condições que as mais velhas, nas quais esses processos desapareceram, enquanto os rudimentos das asas aparecem no mesotórax e metatórax e, portanto, não é provável que eles deveriam ter adquirido os processos

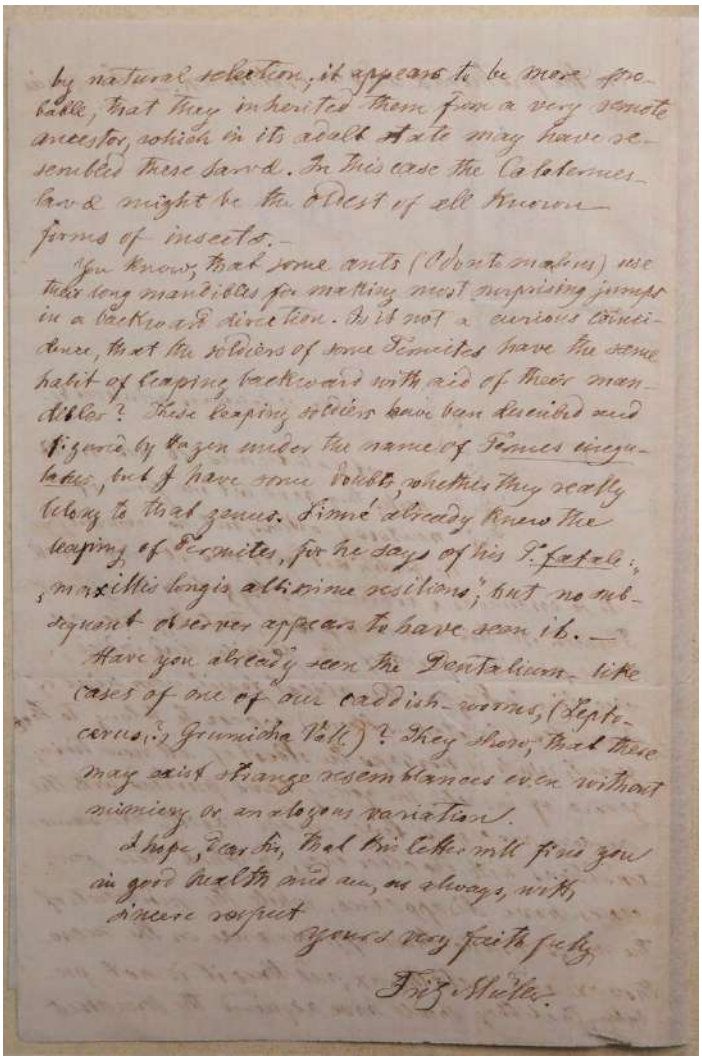

on the prothorax and mesothorax. The species

Larva of Calotermes nodulosus Hg.

of Calotermes do not build nests; they have but one form of neuters (soldiers, but no workers); the fertilized females do not grow to so enormous a volume, as they do in the genus Termes. All this seems to prove, that they are a more primitive form of the family. And indeed, according to Hagen, the oldest fossil remains of Termites (Calotermes Heerii) appear to belong to that genus, which is perhaps the oldest of all now living genera of insects. The young larvæ provided with the curious processes live under exactly the same conditions with the older ones, in which these processes have disappeared, while the rudiments of the wings make their appearance on the mesothorax and metathorax, and thus it is not probable, that they should have acquired the processes

Carta de 16 de janeiro de 1872[23] p.3
© Cambridge University Library

Carta n.º 66 (cont.)



Carta de 16 de janeiro de 1872[24] p.3
© Cambridge University Library

por seleção natural; parece ser mais provável que os tenham herdado de um ancestral muito remoto, que em seu estado adulto pode ter se parecido com essas larvas. Neste caso, as larvas de ***Calotermes*** podem ser a mais antiga de todas as formas conhecidas de insetos.
O senhor sabe, que algumas formigas (*Odontomachus*) usam suas mandíbulas longas para dar saltos surpreendentes para trás. Não é curiosa a coincidência que os soldados de alguns cupins tenham o mesmo hábito de pular para trás com o auxílio das mandíbulas? Esses soldados saltitantes foram descritos e figurados por Hagen sob o nome de *Termes cingulatus*, mas tenho algumas dúvidas se eles realmente pertencem a esse gênero. Lineu já conhecia o salto dos cupins, pois diz de seu *T. fatale*: "*maxillis longis altissime resiliens*"; mas nenhum observador subsequente parece ter visto.
O senhor já viu os casos semelhantes ao *Dentalium* de um de nossos tricópteros, (*Leptocerus* (?) *grumicha* Vall.)? Eles mostram que podem existir semelhanças estranhas, mesmo sem mimetismo ou variação análoga.
Espero, caro senhor, que esta carta o encontre com boa saúde e esteja, como sempre, com o mais sincero respeito, atenciosamente, muito fielmente, Fritz Müller.

Letter no. 66
dated January 16th, 1872

From Fritz Müller
Itajahy, S[a] Catharina, Brazil

To Charles Darwin

My dear Sir.
I must beg your pardon for having delayed so long answering your kind letter of Aug. 2[d] and expressing my cordial thanks for your having sent me a copy of Mr. Chauncey Wright's very able refutation of Mr. Mivart's "Genesis of species". But I have been away from my home for about five weeks on an excursion through the northern part of our province.
The yellow, white and red Hedychium, *mentioned in a former letter, are, as you suppose, distinct species.*
I have no objection to your alluding to my idea of sexual selection having come into play in the case of mimetic butterflies. I may here mention a curious fact relating to the same subject, which I observed a fortnight ago. On an excursion, which I made with a friend of mine, we saw two similarly coloured butterflies playing together, whirling round and pursuing each other for a considerable time. At last we succeeded in catching both of them and found, to your great surprise, that they belonged to two widely different species. I had caught the very common Agraulis Juno *Cr. and my friend the rare* Marpesia petreus *Cr. The shape of the wings and the distribution of the colours is so different and the two butterflies were so close together for a long time, that they could hardly have mistaken each other for specimens of their own species. Apparently they were playing together only in order to behold and admire each other. Unfortunately I forgot to ascertain the sex of the two specimens.—*
On the same occasion we observed three species of the curious genus Castnia, *one of them (A.) being extremely frequent. The hind-wings in two of these species had dull colours; and in these, when at rest, the hind-wings were always overlapped and concealed by the front-wings. In the third species (B).*
[Image]
[...]the black-hind-wings were spotted with red and white, and this species, when at rest, expanded their wings horizontally, so that the hind-wings were fully exposed to view.— You know, that the Castniae *fly about, with great rapidity, during the day.—*
I have of late been attending to our Termites. *They are very curious animals and the several species differ much in their habits. The most interesting fact, I hitherto observed, is the existence, in some species of* Calotermes, *of larvæ provided with wing-like horizontally expanded processes on the prothorax and mesothorax.— The species of* Calotermes *do not build nests; they have but one form of neuters (soldiers, but no labourers); the fertilized females do not swell to so enormous a volume, as they do in the genus* Termes. *All this seems to prove, that they are a more primitive form of the family. And indeed, according to Hagen, the oldest fossil remains of Termites (*Calotermes heerii*) appear to belong to that genus, which is perhaps the oldest of all now living genera of insects. The young larvae provided with the curious processes live under exactly the same conditions with the older ones, in which these processes have disappeared, while the rudiments of the wings make their appearance on the mesothorax and metathorax, and thus it is not probable, that they should have acquired the processes by natural selection; it appears to be more probable, that they inherited them from a very remote ancestor, which in its adult state may have resembled these larvae. In this case the* Calotermes*-larvae might be the oldest of all known forms of insects.—*
*You know, that some ants (*Odontomachus*) use their long mandibles for making most surprising jumps in a backward direction. Is it not a curious coincidence, that the soldiers of some Termites have the same habit of leaping backward with the aid of their mandibles? These leaping soldiers have been described and figured by Hagen under the name of* Termes cingulatus, *but I have some doubts, whether they really belong to that genus. Linné already knew the leaping of Termites, for he says of his* T. fatale*: "maxillis longis altissime resiliens"; but no subsequent observer appears to have seen it.—*
Have you already seen the Dentalium*-like cases of one of our caddish-worms, (*Leptocerus*(?)* Grumicha *Vall.)? They show, that there may exist strange resemblances even without mimicry or analogous variation.*
I hope, dear Sir, that this letter will find you in good health and am, as always, with sincere respect, Yours very faithfully,
Fritz Müller.

Carta n.º 67
25 de setembro de 1873

De Charles Darwin
Down, Beckenham, Kent.

Meu caro senhor,
Há muito tempo não recebo uma carta sua[7], e gostaria muito de saber como o senhor está e o que está fazendo. Escrevo agora para dizer que ouvi ontem do editor da tradução do "*Facts for Darwin*" [*sic*] que a venda finalmente excedeu o custo de publicação; e é escandaloso o que cobram todos os editores ingleses. Se bem me lembro, 1500 cópias foram impressas, e ele tem cerca de 500 em mãos. Ele me transmitiu apenas £4"13s"1d, como posso enviar isso para o senhor? Ou devo comprar algum livro e enviá-lo ao senhor?
Há vários meses, tive o prazer de receber o livro de seu irmão [Hermann Müller], que me parece excelente. Espero em cerca de um ano publicar os resultados de experimentos realizados por cerca de 7 anos, que comprovarão o grande vigor conferido às mudas pelo cruzamento de seus pais; e que deixa claro por que tais artifícios elaborados foram desenvolvidos para este propósito. Mas antes de publicar isso, devo imprimir um pequeno trabalho sobre os poderes fisiológicos de *Drosera* e algumas plantas da mesma família; e acho que os fatos são muito curiosos. É claro que enviarei uma cópia sempre que for publicada. Enviei-lhe uma cópia do meu livro sobre "*Expression*", que espero que tenha recebido, mas não me lembro se tive ou não notícias suas desde então.
Acredite em mim, meu caro senhor,
Atenciosamente, Charles Darwin

Letter no. 67 dated September 25th, 1873

From Charles Darwin
Down, Beckenham, Kent.

To Fritz Müller

My dear Sir,
It is a long time since I have received a letter from you and I should very much like to hear how you are and what you are doing. I write now to say that I heard yesterday from the publisher of the Translation of Facts for Darwin that the sale has at last exceeded the cost of publication; and it is scandalous what charges all English publishers make. If I remember rightly 1500 copies were printed off, and he has about 500 on hand. He has transmitted to me only £4"13^{s}"1^{d}, how can I send this to you? Or shall I purchase any books and send them to you?
Several months ago I was delighted to receive your brother's book, which seems to me quite excellent. I hope in about a year's time to publish the results of experiments carried on for about 7 years, which will prove what great vigour is given to seedling plants by the crossing of their parents; and it makes it clear why such elaborate contrivances have been developed for this purpose. But before publishing this, I shall print a little work on the physiological powers of Drosera *and some allied plants; and I think the facts are very curious. I will of course send you a copy whenever it is published. I sent you a copy of my book on "Expression", which I hope that you received but I cannot remember whether or not I have heard from you since.*
Believe me, my dear Sir, yours sincerely,
Charles Darwin

Notas

1 Facts and arguments for Darwin (Dallas trad. 1869). Conforme nota de rodapé, disponível em https://www.darwinproject.ac.uk/letter/DCP-LETT-7310.xml

2 Valor expresso em libras esterlinas: 21 libras esterlinas, 2 shillings e 3 pence convertendo para reais: R$130,37. Em dólares: $27,34 USD. Câmbio de 2 de abril de 2025

3 Guerra entre França e Alemanha. Darwin refere-se a Hermann Müller, Ernst Haeckel, Carl Gegenbaur e Julius Victor Carus. Conforme nota de rodapé, disponível em https://www.darwinproject.ac.uk/letter/DCP-LETT-7310.xml

4 Müller provavelmente se refere à borboleta hoje conhecida como *Enantia clarissa* (anteriormente *Dismorphia clarissa*). Disponível em https://www.darwinproject.ac.uk/letter/DCP-LETT-7820.xml#back-mark-Lfoot.f3

5 Müller nomeou as espécies mimetizadas de Pieridae como *Daptonoura lycimnia* agora *Melete lycimnia*.

6 Vide imagem da espécie e capa do jornal onde foi publicado registro da planta *Abutilon darwinii* disponível em https://www.biodiversitylibrary.org/item/14373#page/120/mode/1up. Acesso 27 de agosto de 2024.

7 A última carta existente de Müller é de 16 de janeiro de 1872. Conforme https://www.darwinproject.ac.uk/letter/DCP-LETT-9067.xml em 11 maio de 2024

8 Publicado por: Alexandre Gibau de Lima
Autor da Imagem: Vinicius Castro Souza
Data de inclusão: 31/10/2021 - 21:28:07
disponível em https://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/listaBrasil/ConsultaPublicaUC/ResultadoDaConsultaNovaConsulta.do#CondicaoTaxonCP acesso 27 de agosto de 2024

9 *Pontederia crassipes* Monachii [Munich], Impensis Auctoris, 1824-1829 [i.e. 1824-32] disponível em https://www.biodiversitylibrary.org/item/9618#page/5/mode/1up acesso em 27 de agosto de 2024

10 *Abutilon muelleri-friderici* (C) Martin Grings

11 *Abutilon darwinii* Royal Botanic Gardens, Kew ID 881ad037-e2dd-48ae-925d-19d1b164ebdb disponível em https://www.gbif.org/occurrence/912284159 acesso 27 de agosto de 2024

12 *Phoebis philea* crédito Jorge A. Pérez Torres disponível em https://www.inaturalist.org/photos/52053673 acesso 27 de agosto de 2024

13 *Pteronymia carlia* crédito a Ricardo Moyano disponível em https://www.inaturalist.org/observations/166343913 acesso em 27 de agosto de 2024.

14 © Cambridge University Library (DAR 142, p.58:2v) Parte integrante da carta de 14 de junho de 1871. Imagem disponível em https://cudl.lib.cam.ac.uk/view/MS-DAR-00142/299. Acesso em 27 de agosto de 2024

15 *Eresia lansdorffii* crédito Carlos Alexandre Mattos Raposo disponível em https://www.inaturalist.org/photos/365168808 acesso 27 de agosto de 2024

16 *Heliconius erato phyllis* crédito Ísis Meri Medri disponível em https://www.inaturalist.org/observations/20012102 acesso em 27 agosto de 2024

17 © Cambridge University Library (DAR 142, p.58:3r) Parte integrante da carta de 14 de junho de 1871. Imagem disponível em https://cudl.lib.cam.ac.uk/view/MS-DAR-00142/300. Acesso em 27 de agosto de 2024

18 *Abutilon darwinii* - Curtis's Botanical Magazine - Biodiversity Heritage Library (biodiversitylibrary.org) Instituição detentora: Missouri Botanical Garden, Peter H. Raven Library disponível em https://www.biodiversitylibrary.org/item/14373#page/120/mode/1up acesso 27 de agosto de 2024.

19 *Marpesia petreus* crédito Livan disponível em https://www.inaturalist.org/photos/261883168 acesso em 27 de agosto de 2024.

20 Carta de 16 de janeiro de 1872 p.1. © Cambridge University Library (DAR 142, p.55:1r). Parte integrante da carta de 14 de junho de 1871. Imagem disponível em https://cudl.lib.cam.ac.uk/view/MS-DAR-00142/287 acesso em 02 abr 2025

21 Carta de 16 de janeiro de 1872 p.2. © Cambridge University Library (DAR 142, p.55:1v). Imagem disponível em https://cudl.lib.cam.ac.uk/view/MS-DAR-00142/288 acesso em 02 abr 2025

22 Carta de 16 de janeiro de 1872 p.3. © Cambridge University Library (DAR 142, p.55:2r). Imagem disponível em https://cudl.lib.cam.ac.uk/view/MS-DAR-00142/289 acesso em 02 abr 2025

23 Carta de 16 de janeiro de 1872 p.3. © Cambridge University Library (DAR 142, p.55:2r). Imagem disponivel em https://cudl.lib.cam.ac.uk/view/MS-DAR-00142/289 acesso em 02 abr 2025

24 Carta de 16 de janeiro de 1872 p.4. © Cambridge University Library (DAR 142, p.55:2r). Imagem disponível em https://cudl.lib.cam.ac.uk/view/MS-DAR-00142/290 acesso em 02 abr 2025

CAPÍTULO 7

1874 - 1876

Carta n.º 68
de [c. Janeiro de 1874]

De Fritz Müller
Para Charles Darwin

Há alguns anos me dedico ao estudo da história natural de nossos cupins, dos quais tenho mais de uma dúzia de espécies vivas à minha disposição. As várias espécies diferem muito mais em seus hábitos e em sua anatomia do que geralmente se supõe.
Na maioria das espécies, existem dois grupos de neutros, a saber, trabalhadores e soldados; mas em algumas espécies (***Calotermes*** Hg.) os trabalhadores e em outras (***Anoplotermes*** F.M.) os soldados estão em falta. Com respeito a esses neutros, cheguei à mesma conclusão do Sr. Bates, ou seja, que diferentemente do que vemos nos **Hymenoptera** sociais, eles não são imagos modificados (fêmeas estéreis), mas larvas modificadas, que não sofrem mais metamorfose. Isso explica o fato observado pela primeira vez por Lespès, de que ambos os sexos estão representados entre os cupins estéreis (ou os chamados neutros).
Em algumas espécies de ***Calotermes,*** os sol-

Cupim: *Rugitermes*, família Kalotermitidae.
Operários.

Cupim: *Rugitermes*, família Kalotermitidae.
Soldado.

Cupim: *Rugitermes*, família Kalotermitidae.
Reprodutor secundário.

Carta n.º 68 (cont.)

dados do sexo masculino podem até mesmo ser externamente distintos dos soldados do sexo feminino. Pude confirmar, em quase todas as nossas espécies, aquele fato já observado pelo Sr. Smeathman um século atrás, mas duvidado pela maioria dos escritores posteriores, que na companhia da rainha sempre vive um rei. O fato mais interessante na história natural desses curiosos insetos é a existência de duas formas de indivíduos sexuados, em algumas (senão em todas) das espécies. Além dos machos e fêmeas alados, que são produzidos em grande número e que, saindo do cupinzeiro em grandes enxames, podem se cruzar com os produzidos em outras comunidades, existem machos e fêmeas sem asas, que nunca saem do cupinzeiro onde nascem, e que substituem os machos ou as fêmeas aladas, sempre que uma comunidade não encontre no devido tempo um verdadeiro rei ou rainha.

Uma vez eu encontrei um rei (de uma espécie de ***Eutermes***) vivendo em companhia de até trinta e uma dessas fêmeas complementares, como podem ser chamadas, em vez de com uma única rainha legítima. Os cupins, sem dúvida, economizariam uma quantidade extraordinária de trabalho se, em vez de criar anualmente uma miríade de machos e fêmeas alados, quase todos dos quais (criaturas indefesas como são) perecem na hora de enxamear sem serem capazes de encontrar um novo lar, eles criaram apenas alguns machos e fêmeas sem asas, que, livres de perigo, poderiam permanecer em seus cupinzeiros nativos; e quem não admite a importância suprema do cruzamento deve, naturalmente, se perguntar por que essa última forma de reprodução (por indivíduos sem asas) não há muito tomou o lugar por meio da seleção natural da produção de machos e fêmeas alados. Mas os indivíduos sem asas, é claro, teriam que sempre emparelhar com seus parentes próximos, enquanto pelo enxame de cupins alados uma chance é dada a eles para o cruzamento de indivíduos não proximamente relacionados. Enviei à Alemanha, há cerca de um ano, um artigo sobre este assunto, mas não sei se já foi publicado[1].

Dos cupins, ultimamente tenho voltado minha atenção para um grupo ainda mais interessante de insetos sociais, a saber, nossas abelhas sem ferrão (*Melipona* e ***Trigona***). Embora uma alta autoridade neste assunto, o Sr. Frederick Smith, afirmou recentemente, que "agora adquirimos uma história quase completa de sua organização", eu ainda acredito que quase tudo falta fazer a esse respeito. Acho que mesmo suas afinidades ainda não estão bem estabelecidas, e que eles não são de forma alguma intermediários entre as abelhas da colmeia e as abelhas mamangavas, nem tão próximas a elas, como agora é geralmente admitido. As vespas e as abelhas sem dúvida adquiriram independentemente seus hábitos sociais, bem como o hábito de construir favos de células hexagonais, e assim, creio, *Melipona*. Os gêneros *Apis* e *Melipona* podem até ter se separado de um progenitor comum, antes que a cera fosse usada na construção das células; pois nas abelhas de colmeia, como é bem sabido, a cera é secretada pelo lado ventral; em *Melipona*, pelo contrário, como vi, pelo lado dorsal do abdômen; agora não é provável que a secreção de cera, uma vez estabelecida, tenha migrado do lado ventral para o lado dorsal, ou vice-versa.

A rainha das abelhas de colmeia fixa seus ovos no fundo das celas vazias; as larvas são alimentadas pelos trabalhadores primeiro com comida semidigerida, e depois com uma mistura de pólen e mel, e somente quando as larvas estão totalmente crescidas, as células são fechadas. As *Melipona* e ***Trigona***, ao contrário, enchem as células com comida semidigerida antes de os ovos serem postos, e

© Cristiano Menezes

Potes de mel dentro da colônia de *Leurotrigona muelleri*[7], nomeada informalmente por Müller como *Melipona liliput*[8].

fecham as células imediatamente após a rainha ter colocado um ovo na comida. Com as abelhas de colmeia, as células reais, nas quais as futuras rainhas devem ser criadas, diferem em sua direção das outras células; isso não é o caso com *Melipona* e da ***Trigona***, onde todas as células são verticais, com seus orifícios voltados para cima, formando favos horizontais (ou raramente ascendentes em espiral).
O senhor sabe que o mel é armazenado por nossas abelhas sem ferrão em células grandes, ovais e irregularmente agrupadas; e, portanto, há muitas diferenças mais ou menos importantes na estrutura, bem como na economia, de *Apis* e *Melipona*.
Meu irmão, que agora está examinando cuidadosamente a estrutura externa de nossa espécie, fica surpreso com a quantidade de variabilidade, que as várias espécies mostram na estrutura de suas patas traseiras, de suas asas, etc., e não menos são as diferenças que exibem em seus hábitos.
Até agora observei aqui 14 espécies de *Melipona* e ***Trigona***, a menor delas mal ultrapassando 2 milímetros de comprimento[2], a maior sendo do tamanho de uma abelha da colmeia. Uma dessas espécies vive como parasita dentro dos ninhos de outras espécies.
Tenho agora, em meu jardim, colmeias de 4 de nossas espécies, nas quais observei a construção dos favos, a postura dos ovos etc., e espero em breve poder obter de mais algumas espécies. Algumas destas são tão elegantes e belas e extremamente interessantes que seriam uma aquisição muito preciosa para jardins zoológicos ou grandes estufas; nem penso que seria muito difícil trazê-los para a Europa e lá preservá-los em um estado vivo.
Se for de algum interesse para o senhor, ficarei feliz em lhe dar de vez em quando um relato do que posso observar em meu apiário de *Melipona*.
Creia-me, caro senhor, etc.,
Fritz Müller

Letter no. 68
dated [c. January, 1874]

From Fritz Müller

To Charles Darwin

*For some years I have been engaged in studying the natural history of our Termites, of which I have had more than a dozen living species at my disposition The several species differ much more in their habits and in their anatomy than is generally assumed. In most species there are two sets of neuters, viz., labourers and soldiers; but in some species (*Calotermes *Hg.) the labourers, and in others (*Anoplotermes *F.M.) the soldiers, are wanting. With respect to these neuters I have come to the same conclusion as that arrived at by Mr. Bates, viz. that, differently from what we see in social Hymenoptera, they are not modified imagos (sterile females), but modified larvae, which undergo no further metamorphosis. This accounts for the fact first observed by Lespès, that both the sexes are represented among the sterile (or so-called neuter) Termites. In some species of* Calotermes *the male soldiers may even externally be distinguished from the female ones. I have been able to confirm, in almost all our species, that fact already observed by Mr. Smeathman a century ago, but doubted by most subsequent writers, that in the company of the queen there lives always a king. The most interesting fact in the natural history of these curious insects is the existence of two forms of sexual individuals, in some (if not in all) of the species. Besides the winged males and females, which are produced in vast numbers, and which, leaving the termitary in large swarms, may intercross with those produced in other communities, there are wingless males and females, which never leave the termitary where they are born, and which replace the winged males or females, whenever a community does not find in due time a true king or queen. Once I found a king (of a species of* Eutermes*) living in company with as many as thirty-one such complemental females, as they may be called, instead of with a single legitimate queen. Termites would, no doubt, save an extraordinary amount of labour if, instead of raising annually*

Rainha fisogástrica de *Leurotrigona muelleri*

myriads of winged males and females, almost all of which (helpless creatures as they are) perish in the time of swarming without being able to find a new home, they raised solely a few wingless males and females, which, free from danger, might remain in their native termitary; and he who does not admit the paramount importance of intercrossing, must of course wonder why this latter manner of reproduction (by wingless individuals) has not long since taken the place through natural selection of the production of winged males and females. But the wingless individuals would of course have to pair always with their near relatives, whilst by the swarming of the winged Termites a chance is given to them for the inter-

Letter no. 68 (cont.)

crossing of individuals not nearly related. I sent to Germany, about a year ago, a paper on this subject, but do not know whether it has yet been published.

From Termites I have lately turned my attention to a still more interesting group of social insects, viz., our stingless honey-bees (Melipona *and* Trigona). *Though a high authority in this matter, Mr. Frederick Smith, has lately affirmed, that "we have now acquired almost a complete history of their economy," I still believe, that almost all remains to be done in this respect. I think that even their affinities are not yet well established, and that they are by no means intermediate between hive- and humble-bees, nor so nearly allied to them, as is now generally admitted. Wasps and hive-bees have no doubt independently acquired their social habits, as well as the habit of constructing combs of hexagonal cells, and so, I think, has* Melipona. *The genera* Apis *and* Melipona *may even have separated from a common progenitor, before wax was used in the construction of the cells; for in hive-bees, as is well known, wax is secreted on the ventral side: in* Melipona *on the contrary, as I have seen, on the dorsal side of the abdomen; now it is not probable, that the secretion of wax, when once established, should have migrated from the ventral to the dorsal side, or* vice versa.

The queen of the hive-bee fixes her eggs on the bottom of the empty cells; the larvae are fed by the labourers at first with semi-digested food, and afterwards with a mixture of pollen and honey, and only when the larvæ are full grown, the cells are closed. The Melipona *and* Trigona, *on the contrary, fill the cells with semi-digested food before the eggs are laid, and they shut the cells immediately after the queen has dropped an egg on the food. With hive-bees the royal cells, in which the future queens have to be raised, differ in their direction from the other cells; this is not the case with* Melipona *and* Trigona, *where all the cells are vertical, with their orifices turned upward, forming horizontal (or rarely spirally ascending) combs. You know that honey is stored by our stingless bees in large, oval, irregularly clustered cells; and thus there are many more or less important differences in the structure, as well as in the economy, of* Apis *and* Melipona.

My brother, who is now examining carefully the external structure of our species, is surprised at the amount of variability, which the several species show in the structure of their hind legs, of their wings, etc., and not less are the differences they exhibit in their habits.

I have hitherto observed here 14 species of Melipona *and* Trigona, *the smallest of them scarcely exceeding 2 millimetres in length, the largest being about the size of the hive-bee. One of these species lives as a parasite within the nests of some other species. I have now, in my garden, hives of 4 of our species, in which I have observed the construction of the combs, the laying of the eggs, andc., and I hope I shall soon be able to obtain hives of some mor e species. Some of our species are so elegant and beautiful and so extremely interesting, that they would be a most precious acquisition for zoological gardens or large hot-houses; nor do I think that it would be very difficult to bring them to Europe and there to preserve them in a living state.*

If it be of some interest to you I shall be glad to give you from time to time an account of what I may observe in my Melipona *apiary.*

Believe me, dear Sir, etc,

Fritz Müller

Carta n.º 69
de 1 de janeiro de 1874

De Charles Darwin
Down Beckenham, Kent.

Para Fritz Müller

Meu caro senhor,
Sem dúvida devo à sua gentileza dois folhetos recebidos há poucos dias, que me interessaram de maneira extraordinária. É muito novo para mim o que o senhor mostrou sobre os efeitos do relacionamento nos híbridos; isto é, no que diz respeito à prova direta. Quase não tive dúvidas sobre o assunto, pelo fato de os híbridos se tornarem mais férteis quando cultivados em número em viveiros, exatamente o contrário do que ocorreu com Gärtner. O artigo sobre cupins é ainda mais interessante, e a analogia com as flores cleistógamas é maravilhosa. A maneira como se refere ao meu capítulo sobre cruzamento é um dos elogios mais elegantes que já recebi.
Mandei ser enviado para o senhor "The naturalist in Nicaragua" de Thomas Belt (1874), que me parece ser o melhor livro de História Natural sobre viagens já publicado. Por favor, observe o que ele diz sobre as formigas carregadoras de folhas que armazenam as folhas em um estado picado para gerar micélio, do qual ele supõe que as larvas se alimentam. Agora o senhor poderia abrir os estômagos dessas formigas e examinar o conteúdo para provar ou refutar essa hipótese notável?
Com farta admiração por tudo o que publica, continuo meu caro senhor
Atenciosamente
CH. Darwin

Letter no. 69
dated January 1st, 1874

From Charles Darwin
Down, Beckenham, Kent.

To Fritz Müller

My dear Sir
No doubt I owe to your kindness two pamphlets received a few days ago, which have interested me in an extraordinary degree. It is quite new to me what you shew about the effects of relationship in hybrids; that is to say, as far as direct proof is concerned. I felt hardly any doubt on the subject, from the fact of hybrids becoming more fertile when grown in numbers in nursery gardens, exactly the reverse of what occurred with Gärtner. The paper on Termites is even still more interesting, and the analogy with Cleistogene flowers is wonderful. The manner in which you refer to my chapter on crossing is one of the most elegant compliments which I have ever received.
I have directed to be sent to you Belt's Nicuaragua, which seems to me the best Nat. Hist. book of travels ever published. Pray look to what he says about the leaf-carrying ants storing the leaves up in a minced state to generate mycelium, on which he supposes that the larvæ feed. Now could you open the stomachs of these ants and examine the contents so as to prove or disprove this remarkable hypothesis?
With hearty admiration of all that you publish, I remain, dear Sir yours sincerely
Ch. Darwin

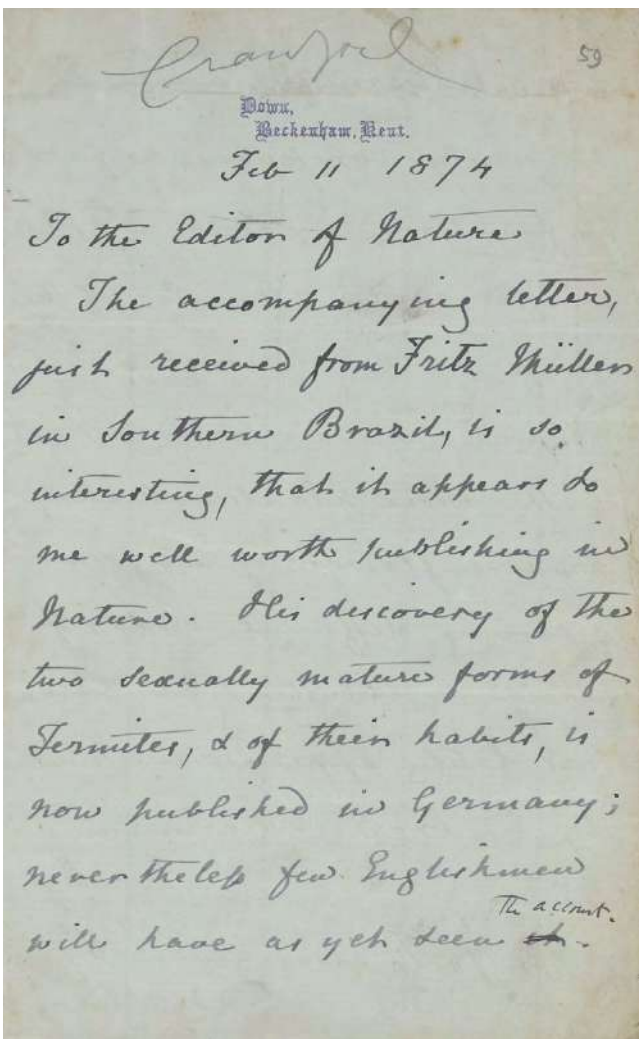
Carta n.º 70
de 13 de fevereiro de 1874

De Charles Darwin
Down | Beckenham, Kent.

Para Fritz Müller

Meu caro senhor,
Sua carta recebida ontem me interessou muito, embora eu já tenha lido anteriormente seus artigos alemães sobre as térmitas. Sua descoberta das duas formas sexuais maduras é muito notável.
Como pensei que o senhor não faria objeções, enviei sua carta para publicação à "Nature"; e se publicado, vou enviar-lhe uma cópia.
Também enviei pelo correio de hoje, meu livro sobre "Expression". Espero que tenha recebido há pouco tempo o livro do Sr. Belt, pois acho que vai interessar-lhe. Mandei ontem £ 4.13[3] para seu irmão em Lippstadt. O que o senhor me conta sobre as abelhas sem ferrão no Brasil, especialmente sobre suas glândulas secretoras de cera, me surpreende e me interessa muito; e se ele não lhe custa muito trabalho eu gostaria muito de saber um pouco sobre suas observações futuras. Não tenho feito nada de novo ultimamente, apenas o trabalho enfadonho de corrigir novas edições de dois de meus livros.
Atenciosamente,
Charles Darwin

Carta de Charles Darwin à Nature, mencionada acima, original pertencente Cambridge University Library[9]

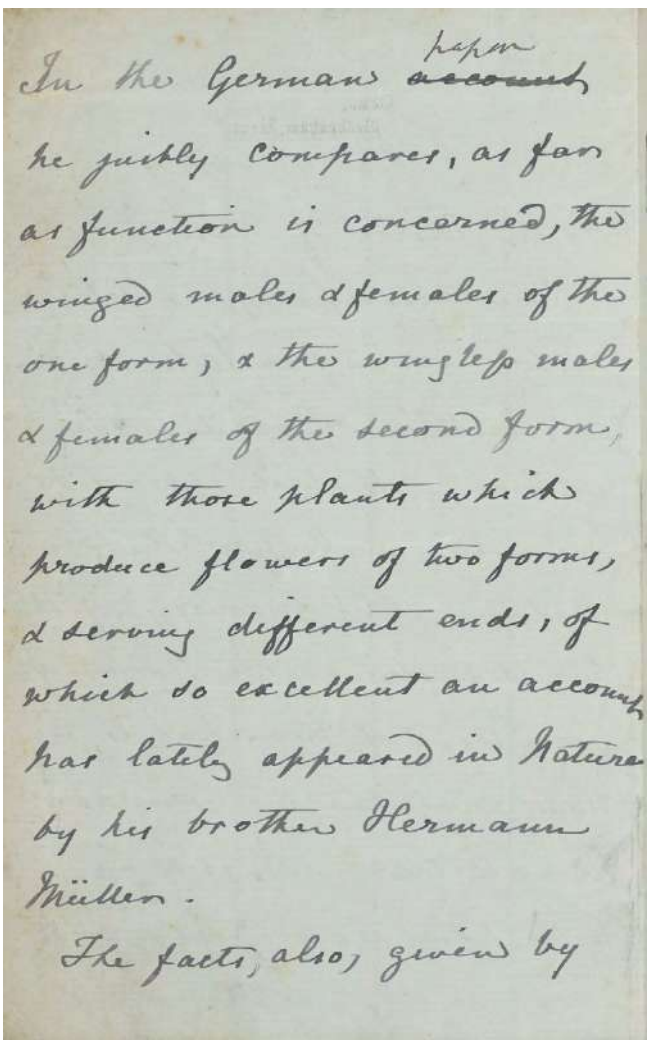

Down,
Beckenham, Kent.
Feb 11 1874
To the Editor of Nature
The accompanying letter, just received from Fritz Müller in Southern Brazil, is so interesting, that it appears to me well worth publishing in Nature. His discovery of the two sexually mature forms of Termites, & of their habits, is now published in Germany; nevertheless few Englishmen will have as yet seen the account.

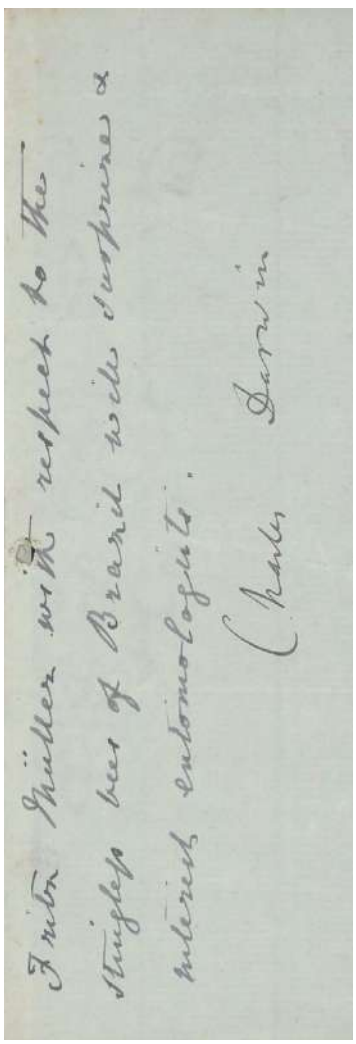
Letter no. 70
dated February 13th, 1874

From Charles Darwin
Down, Beckenham, Kent.

To Fritz Müller

My dear Sir
Your letter received yesterday has interested me greatly, though I had previously read your German papers on the Termites. Your discovery of the two mature sexual forms is a most remarkable one. As I thought you could not object, I have sent your letter for publication to Nature; and if published I will transmit a copy to you. I have also sent by today's post another copy of my book on Expression. I hope that you will have received some little time ago Mr. Belt's book, as I think it will interest you. I sent off yesterday £4.13 to your brother at Lippstadt. What you tell me about the stingless bees of Brazil, especially about their wax-secreting glands, surprises and interests me much; and if it does not cost you too much trouble I should like very much to hear a little about your future observations. I have been doing nothing new of late, only the dull work of correcting new eds of 2 of my books.
My dear Sir, yours very sincerely,
Charles Darwin
De Fritz Müller


In the German paper ~~account~~
he justly compares, as far
as function is concerned, the
winged males & females of the
one form, & the wingless males
& females of the second form,
with those plants which
produce flowers of two forms,
& serving different ends; of
which so excellent an account
has lately appeared in Nature
by his brother Hermann
Müller.
The facts, also, given by


Fritz Müller with respect to the
stingless bees of Brazil seem surprising &
interesting entomologists.
Charles Darwin

Carta n.º 71
de 20 de abril [1874]

Para Charles Darwin

Os Hábitos de Vários Insetos
Demorei a responder sua simpática carta de 1º de janeiro até que tivesse tido a oportunidade de examinar mais uma vez alguns ninhos de formigas cortadores-de-folhas, para os quais o senhor dirigiu minha atenção. Nesse ínterim, recebi a "Nicarágua" de Belt, que li com extraordinário interesse e pela qual devo expressar meu farto agradecimento.
Fiquei muito surpreso ao saber do livro do Sr. Belt como a longínqua província de Chontales se assemelha por sua vegetação e vida animal à de nossa própria Sta. Catharina. Estou, portanto, habilitado a apreciar plenamente a exatidão de muitas de suas declarações; ele é um excelente observador, e a maioria de suas teorias são muito sedutoras. Quanto às formigas cortadores-de-folhas, sempre tive a mesma opinião proposta pelo Sr. Belt, ou seja, que se alimentam do fungo que cresce nas folhas que carregam para dentro dos seus ninhos, embora eu ainda não tenha examinado seus estômagos. Agora descubro que o conteúdo do estômago é incolor, mostrando no microscópio alguns glóbulos minúsculos, provavelmente os esporos do fungo. Não consegui encontrar nenhum vestígio de tecido vegetal que pudesse ser derivado das folhas que eles juntam; e isso, eu acho, confirma a hipótese do Sr. Belt.
Aqui, como na Nicarágua, as *Cecropia* são sempre habitadas por formigas, mas, creio eu, apenas por uma única espécie. Já cortei centenas deles e nunca perdi as formigas. Eu me pergunto que nunca me ocorreu que as árvores são protegidas pelas formigas; mas não pode haver dúvida de que este é realmente o caso, pois as plantas jovens de *Cecropia*, ainda não habitadas por formigas, são frequentemente atacadas por insetos herbívoros.
Há poucos dias, apanhei na flor de uma ***Vernonia*** uma mariposa fêmea pertencente aos Glaucopidae [agora dentro dos Arctiidae, ou em alguns sistemas, os Erebidae] de cuja família existem numerosas espécies. Quando eu a agarrei pelas asas, quase todo o corpo ficou repentinamente envolvido por uma grande nuvem de lã branca como a neve, que saiu de uma espécie de bolsa no lado ventral do abdômen e consistia em pelos flexuosos muito

Cecropia glaziovii

© J.Paula-Souza

© Cristiano Menezes

Tetragonisca angustula[10]

finos de 1- 2 mm, longo, três, quatro ou cinco dos quais costumavam proceder do mesmo ponto. Preservei a mariposa viva por algum tempo, e sempre que a agarrei pelas asas, ao inflar o abdômen, uma grande membrana nua tornou-se visível, e um pouco se projetou atrás do primeiro segmento (branco) da face ventral do abdômen (o resto é preto), e um pouco mais de lã apareceu sob a margem posterior deste segmento. Estou perplexo quanto ao significado deste curioso artifício. Há nos machos da mesma família um interessante caráter sexual secundário; eles são capazes de projetar perto do final do abdômen um par de filamentos retráteis cabeludos longos e ocos, que em algumas espécies excedem o comprimento de todo o corpo. Na bela ***Belemnia inaurata*** há um segundo par de filamentos mais curtos que faltam em todas as outras espécies que examinei (***Eunomia eagrus***, ***Euchromia jucunda***, ***Agyrta cearulea***, ***Eudule invaria***, ***Leucopsumis*** sp., ***Philoros*** sp., etc., os nomes das quais devo à gentileza do Dr. A. Gerstäcker, de Berlim). Em algumas espécies, mais distintamente em ***Belemnia inaurata***, percebi um odor estranho quando os filamentos se projetavam; isso, penso eu, pode servir para atrair as fêmeas, que em toda a nossa espécie parecem ser muito menos numerosas do que os machos.

Mencionei ao senhor que, com nossas abelhas sem ferrão, a cera é secretada na parte dorsal do abdômen; agora, este também é o caso com algumas de nossas abelhas solitárias, por exemplo, ***Anthophora fulvifrons*** Sm., e com algumas espécies quase aliadas a esse gênero. Essas abelhas solitárias provavelmente usam a cera apenas para cimentar os materiais com os quais constroem seus ninhos. Nossas espécies de *Melipona* e ***Trigona*** também nunca empregam cera pura na construção de suas células ou dos grandes vasos onde guardam suas provisões; eles o misturam com argila, substâncias resinosas etc., de modo que em algumas espécies a cera mal forma 10% do material. O único caso, que eu saiba, em que se usa cera pura, é na construção de um tubo, que ***Trigona jaty*** Sm. constrói na entrada de seu ninho.

Entre as Apidae europeias, *Apis* e *Bombus* são os únicos gêneros que molham com mel o pólen que estão coletando e, em consequência desse hábito, os pelos do lado de fora das tíbias das patas traseiras desapareceram. Este também é o caso de nossas ***Melipona***, ***Trigona*** e ***Euglossa***. Agora ***Centris***, ***Tetrapedia***, ***Epicharis***, e algumas outras abelhas, coletam

© Cristiano Menezes

Rainha fisogástrica de *Plebeia minima*[12] durante o processo de postura.

pólen da mesma maneira; mas, não obstante, em algumas espécies, os pelos da tíbia desenvolvem-se em um grau extraordinário. Isso me pareceu um tanto perplexo, até que recentemente observei várias espécies de ***Centris*** e uma ***Tetrapedia*** juntando areia nas grandes escovas de cabelo da tíbia posterior, o que explica a conservação e o desenvolvimento excessivo dos pelos.

Com uma de nossas menores ***Trigona*** das quais tenho duas colmeias no meu jardim, fiz uma longa série de observações sobre a construção dos favos, em que são criados os jovens. Como em todas as outras espécies, os favos são horizontais e consistem em uma única camada de células hexagonais, como as das vespas; mas as células são verticais.

© Cristiano Menezes

Guardas rondando a entrada do ninho de *Tetragonisca angustula (Jataí)*[11].

Há sempre nesta espécie (outras espécies se comportam de maneira diferente) um conjunto de células construídas ao mesmo tempo na circunferência dos dois ou três favos mais altos. Quando as células estão prontas, elas se enchem de comida, que as abelhas vomitam de suas bocas, a rainha põe um ovo em cada célula e estas são fechadas imediatamente. Os ovos, a princípio, deitam-se horizontalmente; mas no decorrer do primeiro ou segundo dia eles assumem uma posição perpendicular, com a extremidade mais espessa voltada para cima, mergulhando, mas ligeiramente, no alimento semifluido.

Os favos nunca são usados mais de uma vez; assim que as abelhas jovens as deixam (cinco a seis semanas após a postura dos ovos), elas são destruídas e novos são construídos em seu lugar.

Certa vez, assisti a uma curiosa disputa, que aconteceu entre a rainha e as abelhas operárias em uma de minhas colmeias, e que lança alguma luz sobre as faculdades intelectuais desses animais. Um conjunto de 47 células foi preenchido, 8 em um favo quase concluído, 35 no seguinte e 4 ao redor da primeira célula de um novo favo. Depois que a rainha pôs ovos em todas as células dos dois favos mais

© Cristiano Menezes

Operárias de *Plebeia minima*[13] no ninho.

velhos, ela deu várias voltas em torno de sua circunferência (como sempre faz para verificar se não esqueceu alguma célula) e, em seguida, se preparou para se retirar para a parte inferior de a sala de reprodução. Mas como ela havia esquecido das quatro celas do novo favo, as operárias correram impacientes desta parte até a rainha, empurrando-a, de maneira estranha, com as suas cabeças, como faziam também com outras operárias que encontravam. Em consequência, a rainha recomeçou a andar em volta dos dois favos mais velhos, mas como não encontrou nenhuma cela com necessidade de ovo, tentou descer; mas em todos os lugares ela foi empurrada para trás pelas operárias. Esta disputa durou um bom tempo, até que finalmente a rainha escapou sem ter concluído seu trabalho. Assim, as operárias sabiam como avisar à rainha que algo ainda estava para ser feito, mas não sabiam como lhe mostrar onde tinha que ser feito. Na mesma colmeia parecia haver dois partidos políticos entre as operárias, discordando sobre a construção dos favos, um destruindo o que o outro começara a construir; mas exigiria uma exposição muito longa e tediosa para lhe dar os detalhes do caso.

Nossas várias espécies de abelhas melíferas diferem tanto em suas disposições mentais quanto em aparência externa e tamanho (a menor espécie, chamada de ***Trigona lilliput*** por meu irmão), tem apenas cerca de 2,5 mm. de comprimento). Algumas fogem furiosamente de seu ninho, sempre que um inimigo se aproxima, atacando e perseguindo o ofensor; outras são muito mansas e permitem uma observação atenta de todo o seu trabalho. Numa espécie grande pude até observar com uma lente o ato de sugarem uma solução de açúcar que eu havia dado, e não havia dúvida de que pelo menos essas abelhas sugam mesmo, e não lambem, como cães ou gatos, como Milne Edwards, Gerstäcker, e a maioria dos entomologistas pensam.

Há uma espécie (***Trigona limao*** Sm., batizada em homenagem ao meu irmão pelo próprio

© Marcelo Calazans

Ninho de *Lestrimelitta limao*[14] (Abelha limão).

Sr. Frederick Smith) que parece nunca coletar mel ou pólen de flores, nas quais, pelo menos, eu nunca vi. Ele rouba provisões de outras espécies e às vezes toma posse de seus ninhos, matando ou expulsando os donos. As colmeias do meu jardim foram muitas vezes invadidas, e duas delas destruídas, por esses ladrões, e vi na floresta vários ninhos, anteriormente habitados por outras espécies, ocupados por eles.
Junto com meu irmão em Lippstadt, pretendo publicar um ensaio sobre a história natural de nossas abelhas sem ferrão, mas provavelmente levará alguns anos para fazer um relato razoavelmente completo sobre elas.
Fritz Müller
Itajahy, Santa Catharina, Brasil, 20 de abril

Letter no. 71
dated April 20th, [1874]

From Fritz Müller

To Charles Darwin
The Habits of Various Insects
I delayed answering your kind letter of January 1 till I should hav had an opportunity of examining once more some nests of leaf-cutting ants, to which you had directed my attention. In the meantime I received Belt's "Nicaragua," which I have read with extraordinary interest, and for which I must express to you my hearty thanks. I was much surprised to learn from Mr. Belt's book how closely the far-distant province of Chontales resembles by its vegetation and animal life our own of Sta. Catharina. I am thus enabled fully to appreciate the exactness of many of his statements; he is an excellent observer, and most of his theories are very seducing. As to leaf-cutting ants, I have always held the same view which is proposed by Mr. Belt, viz. that they feed upon the fungus growing on the leaves they carry into their nests, though I had not yet examined their stomachs. Now I find that the contents of the stomach are colourless, showing under the microscope some minute globules, probably the spores of the fungus. I could find no trace of vegetable tissue which might have been derived from the leaves they gather; and this, I think, confirms Mr. Belt's hypothesis. Here, as in Nicaragua, the Cecropia *are always inhabited by ants, but, I think, by only a single species. I have cut down hundreds of them and never missed the ants. I wonder that it had never occurred to me that the trees are protected by the ants; but there can be no doubt that this is really the case, for young plants of* Cecropia *not yet inhabited by ants, are often attacked by herbivorous insects.*
A few days ago I caught on the flower of a Vernonia *a female moth belonging to the Glaucopidae, of which family there are here numerous species. When I seized it by the wings nearly the whole body became suddenly enveloped in a large cloud of snow-white wool, which came out of a sort of pouch on the ventral side of the abdomen, and consisted of very thin flexuous hairs 1–2mm. long, three, four, or five of which used to proceed from the same point. I preserved the moth alive for some time, and as often as I seized her by the wings, by inflating the abdomen, a large naked membrane became visible, and somewhat protruded behind the first (white) segment of the ventral face of the abdomen (the rest of which is black), and a little more wool appeared under the posterior margin of this segment. I am at a loss as to the meaning of this curious contrivance. There is in the males of the same family an interesting secondary sexual character; they are able to protrude from near the end of the abdomen a pair of long hollow hairy retractile filaments, which in some species exceed the whole body in length. In the beautiful* Belemnia inaurata *there is a second pair of shorter filaments which are wanting in all the other species I examined* (Eunomia eagrus, Euchromia jucunda, Agyrta caerulea, Eudule invaria, Leucopsumis *sp.*, Philoros *sp., etc., the names of which I owe to the kindness of Dr. A. Gerstäcker, of Berlin). In some species, most distinctly in* Belemnia inaurata, *I perceived a peculiar odour when the filaments were protruded; this, I think, may serve to allure the females, which in all our species appear to be much less numerous than the males.*
I mentioned to you that with our stingless honey-bees wax is secreted on the dorsal side of the abdomen; now this is also the case with some of our solitary bees, for instance, Anthophora fulvifrons *Sm., and with some species nearly allied to that genus. These solitary bees probably use the wax only to cement the materials with which they build their nests. Our species of* Melipona *and* Trigona *also never employ pure wax in the construction of their cells or of the large pots wherein they guard their provisions; they mix it with clay, resinous substances, etc., so that in some species wax forms hardly 10 per cent. of the material. The only case, as far as I know, in which pure wax is used, is in the construction of a tube, which* Trigona jaty *Sm. builds at the entrance of its nest. Among European Apidae,* Apis *and* Bombus *are the only genera which wet with honey the pollen they are collecting, and in consequence of this habit the hairs on the outside of the tibiae of the hind-legs have disappeared. This is also the case with our* Melipona, Trigona *and* Euglossa.

Letter no. 71 (cont.)

Now Centris, Tetrapedia, Epicharis, *and some other bees, collect pollen in the same way; but notwithstanding, in some species, the hairs on the tibiæ are developed in an extraordinary degree. This seemed to me rather perplexing, till I lately observed several species of* Centris *and a* Tetrapedia *gathering sand in the large hair-brushes of the hind-tibiæ, which accounts for the conservation and excessive development of the hairs.*

With one of our smallest Trigona (T. mirim *n. sp.), of which I have two hives in my garden, I have made a long series of observations on the construction of the combs, in which the young are raised. As in all other species the combs are horizontal and consist of a single layer of hexagonal cells, like those of wasps; but the cells are vertical. There is always in this species (other species behave differently) a set of cells constructed at the same time in the circumference of the two or three uppermost combs. When the cells are ready, they are filled with food, which the bees vomit from their mouths, the queen lays an egg into every cell and these are then immediately shut. The eggs at first lie horizontally; but in the course of the first or second day they assume a perpendicular position, with the thicker end turned upwards, dipping but slightly into the semi-fluid food. The combs are never used more than once; as soon as the young bees have left them (five to six weeks after the laying of the eggs) they are destroyed and new ones built in their place.*

Once I assisted at a curious contest, which took place between the queen and the worker bees in one of my hives, and which throws some light on the intellectual faculties of these animals. A set of 47 cells had been filled, 8 on a nearly completed comb, 35 on the following, and 4 around the first cell of a new comb. When the queen had laid eggs in all the cells of the two older combs she went several times round their circumference (as she always does in order to ascertain whether she has not forgotten any cell), and then prepared to retreat into the lower part of the breeding room. But as she had overlooked the four cells of the new comb the workers ran impatiently from this part to the queen, pushing her, in an odd manner, with their heads, as they did also other workers they met with. In consequence the queen began again to go around on the two older combs, but as she did not find any cell wanting an egg she tried to descend; but everywhere she was pushed back by the workers. This contest lasted for a rather long while, till at last the queen escaped without having completed her work. Thus the workers knew how to advise the queen that something was as yet to be done, but they knew not how to show her where *it had to be done. In the same hive there appeared to be two political parties among the workers, dissenting about the construction of the combs, one destroying what the other had begun to build; but it would require a very long and tedious exposition to give you the details of the case.*

Our several species of honey-bees differ as much in their mental dispositions as they do in external appearance and size (the smallest species, called Trigona lilliput *by my brother, is only about 2·5mm. long). Some rush furiously out of their nest, whenever an enemy approaches it, attacking and persecuting the offender; others are very tame, and permit close observation of all their work. In one large species I could even observe with a lens the act of their sucking a solution of sugar, which I had given them, and there was no doubt that at least these bees really suck, and do not lap, like dogs or cats, as Milne Edwards, Gerstäcker, and most entomologists think.*

*There is one species (*Trigona limao *Sm., named for my brother by Mr. Frederick Smith himself) which never appears to collect honey or pollen from flowers, on which, at least, I have never seen it. It robs other species of their provisions and sometimes takes possession of their nests, killing or expelling the owners. The hives in my garden have often been invaded, and two of them destroyed, by these robbers, and I have seen in the forest several nests, formerly inhabited by other species, occupied by them.*

Together with my brother at Lippstadt I intend to publish an essay on the natural history of our stingless honey-bees, but it will probably cost some years to give a tolerably complete account of them.

Fritz Müller

Itajahy, Santa Catharina, Brazil, April 20

Carta n.º 72
de 12 de setembro de 1875

De Fritz Müller
Desterro, Santa Catharina, Brazil

Para Charles Darwin

Caro senhor!
Há cerca de quinze dias, recebi seu admirável livro sobre plantas que se alimentam de insetos, que li com extraordinário prazer e interesse, pois o assunto era completamente novo para mim. Quão extraordinárias e maravilhosas são essas plantas que se alimentam e digerem insetos! Desejo expressar minha sincera gratidão ao senhor por sua bondade imutável. Lamento que nem as espécies ***Drosera*** nem ***Utricularia*** possam ser encontradas aqui em Itajahy; na ilha de S. Catharina existe uma ***Utricularia*** amarela e uma azul, e também uma espécie de ***Drosera***.
Em uma carta anterior, informei que uma de nossas ***Melipona*** vivia como parasita nos ninhos de uma outra espécie. Na verdade, peguei nos ninhos de duas espécies diferentes de ***Melipona*** algumas fêmeas, que eram menores que as outras fêmeas e bastante diferentes na cor; eles também tinham antenas um pouco mais longas, características de abelhas parasitas. Essas fêmeas eram diferentes uma da outra em quase nada, mas eram muito diferentes das abelhas com as quais viviam juntas. Assim, fui levado a acreditar que eles eram parasitas. Agora, quando meu irmão [Hermann Müller] comparou esses supostos parasitas de um tipo com a rainha do mesmo ninho, ele descobriu que eram iguais a elas, exceto, é claro, pelo abdômen fortemente inchado da rainha. Mesmo antes de ouvir essa notícia, eu havia chegado à mesma conclusão: isto é, que os supostos parasitas são na verdade fêmeas jovens do tipo com o qual convivem. Eu conheço essas fêmeas em 4 espécies de ***Melipona***; os de 3 deles mal podem ser distinguidos uns dos outros sem um exame detalhado, e os do 4º tipo diferem apenas por serem consideravelmente menores, enquanto em contraste os machos e as fêmeas inférteis (operárias) de vários tipos exibem grandes diferenças na cor, no cabelo, etc. Em cada espécie, o macho e a fêmea infértil se parecem muito, mas diferem fortemente da fêmea fértil. É um fato muito curioso que os dois tipos de fêmeas (férteis e estéreis) sejam tão diferentes que a fêmea estéril é idêntica ao macho, e a fêmea fértil é mais parecida com uma espécie diferente que a fêmea estéril e o macho de sua própria espécie. As fêmeas férteis evidentemente divergem muito menos da forma ancestral comum do que os machos e as fêmeas inférteis, e isso pode estar relacionado ao fato de que a fêmea fértil provavelmente deixa o ninho apenas uma vez, para ser fertilizada, e passa o resto de sua vida em escuridão, onde as cores têm pouco significado para ela.

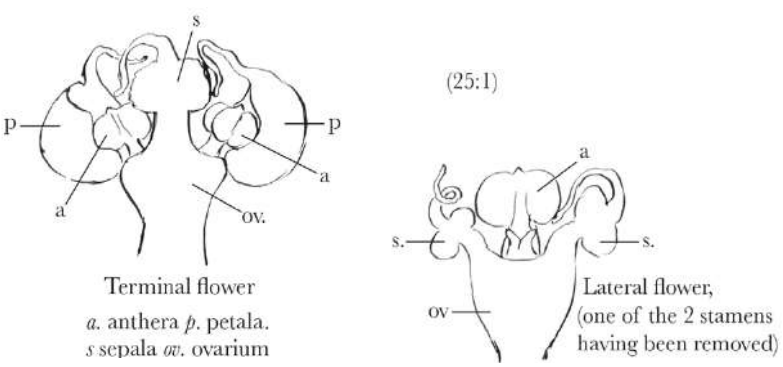
© J. Paula-Souza

Utricularia gibba

© Douglas Meyer

Aegla sp.[15 16]

[Falta parte do texto]
(...) maiores do que os do operário e eles próprios muito maiores, mesmo antes de terem sido fertilizados.
Recentemente recebi de um amigo, um crustáceo que me surpreendeu extremamente pelo seu habitat; vive na água doce, em pequenos riachos da nossa Serra do Mar, enquanto toda a família a que pertence, vive no mar, e o seu parente mais próximo, do qual em quase nada se distingue, o ***Aeglea laevis***, é habitante do litoral do Chile.
O senhor declarou em sua "Variação sob domesticação" que as flores pelóricas são peculiarmente aptas a fazer sua aparência como flores terminais de espigas, que geralmente não têm flores terminais. Agora, recentemente tive a oportunidade de examinar as flores de uma espécie muito imponente de ***Gunnera*** (as folhas gigantescas não brotam do solo, mas da ponta de uma haste ereta em forma de palmeira, com cerca de 4m de altura), e nesta as flores terminais eram todas dotadas de pétala, que faltavam nas flores laterais[4]. Aqui, como no caso da peloria, as flores terminais aparentemente mostram a condição primitiva das flores, a pétala tendo sido perdida pelas flores laterais mais densamente aglomeradas. Como eu aprendi com os [livros] "Genera Plantarum" de Endlicher e Hooker e Bentham, existem algumas espécies de ***Gunnera (manicata)***[5] sem pétalas, enquanto em outras a pétala está presente. É interessante ver em nossa espécie ambas as formas das flores combinadas.
Espero que o Sr. Häckel tenha lhe enviado um artigo meu, recentemente publicado, sobre os estágios iniciais do ***Calotermes***.
Durante o último ano, não fiz quase nada no campo da história natural e duvido que algum dia consiga voltar às minhas ocupações favoritas. Ser forçado a abandonar a história natural agora, quando esperava poder dedicar-lhe todo o meu tempo, é claro que é bastante doloroso para mim; mas quem quer que tenha que lidar com as autoridades brasileiras, deve estar preparado para tais decepções.
Desejando que esta carta o encontre com boa saúde, estou, caro senhor, com o mais sincero agradecimento e o mais profundo respeito,
Atenciosamente, muito fielmente
Fritz Müller.



Letter no. 72
dated September 12th, 1875

From Fritz Müller
Itajahy, S. Catharina, Brazil,

To Charles Darwin

Honoured Sir!
About 2 weeks ago I received your admirable book on insectivorous plants, which I read with exceptional enjoyment and interest, for the subject was entirely new to me. How exceptional and marvellous are these insect-eating and digesting plants! Let me thank you most cordially for your unchanging kindness. I regret that there are no species of Drosera *or* Utricularia *here at Itajahy. On the island of S. Catharina there are a yellow and a blue* Utricularia *and also a type of* Drosera.
In an earlier letter I told you that one of our Melipona *lives as a parasite in the nests of another species. Actually I had caught in the nests of two different kinds of* Melipona *a few females that were smaller than the other females and quite differently coloured; also, they had somewhat longer antennae, which is characteristic for parasitic bees. These females hardly differed from one another, but they were very different in appearance from the bees they lived with. Thus I was led to the erroneous conclusion that they were parasites. Now when my brother compared these supposed parasites of the one type with the queen of the same nest, he found that they were the same as them, except of course for the greatly swollen abdomen of the queen. Even before I heard this news, I had come to the same conclusion, that is, that the supposed parasites are actually young females of the species with which they live. I know of such females in 4 species of* Melipona*; those of 3 of them can barely be distinguished from each other without detailed examination, and those of the 4th kind differ solely in that they are considerably smaller, while in contrast the males and the infertile females (workers) of the various kinds exhibit great differences in colour, hair, etc. In each species the male and infertile female resemble each other greatly, while differing strongly from the fertile female. It is a very curious fact that both kinds of female (fertile and infertile) differ so much that the infertile female is identical with the male, and the fertile female resembles that of a different species far more than it resembles the infertile female and the male of its own species. Fertile females have evidently diverged far less from the common ancestral form than males and infertile females, and this may be related to the fact that the fertile female probably leaves the nest but once, to be fertilized, and spends the entire remainder of her life in darkness, where colours are of little significance for her larger than those of the worker and are themselves much larger, even before having been fertilised.*
I lately received from a friend of mine a Crustacean which surprised me extremely by its habitat; it lives in fresh water, in small rivulets of our Serra do Mar, whereas the whole family to which it belongs, lives in the sea, and its nearest relative, from which it is hardly to be distinguished, the Aeglea laevis *is an inhabitant of the shores of* Chile.
You have stated in your "Variation under domestication" that peloric flowers are peculiarly apt to make their appearance as terminal flowers of ears, which commonly have no terminal flowers. Now I lately had an opportunity of examining the flowers of a very stately species of Gunnera *(the gigantic leaves not springing from the ground, but from the tip of an erect palm-like stem, about 4 Met. high), and in this the terminal flowers all were provided with petala, which were wanting in the lateral flowers. Here, as in the case of peloria, the terminal flowers apparently shows the primitive condition of the flowers, the petala having been lost by the most densely crowded lateral flowers. As I learn from Endlicher's and from Hooker and "Bentham's Gen. Plant." there are some apetalous species of* Gunnera*, while in others the petala are present. It is interesting to see in our species both the forms of the flowers combined.*
Gunnera (manicata?)
I hope, Mr. Häckel will have sent you a paper of mine, lately published, on the young stages of Calotermes.
During the last year I have done hardly anything in the way of natural history and I doubt whether I shall ever be able, to return to my favourite occupations. To be forced to abandon natural history just now, when I had hoped to be able of dedicating to it my whole time, is of course rather painful to me; but whoever has to deal with Brasilian authorities, must be prepared to such disappointments.
Wishing that this letter may find you in good health, I am, dear Sir, with sincere gratitude and the most profound respect
Yours very faithfully
Fritz Müller.

Carta n.º 73
de 25 de dezembro de 1875

De Fritz Müller
Desterro, Santa Catharina, Brazil.

Para Charles Darwin

Meu caro senhor,
No Desterro me encontrei com dois jovens (M. Charles Wiener, de Paris, e M. Carl Schreiner, do Museu Nacional do Rio) que, por ordem do Governo brasileiro, estavam examinando os "Sambaquis" de nossa província. Eu os acompanhei em algumas de suas excursões. Esses "Sambaquis" ou "Casqueiros" são morrinhos de conchas acumulados pelos antigos habitantes de nosso litoral; eles existem em grande número, e alguns deles agora podem ser encontrados a uma distância de várias milhas da costa do mar, embora originalmente tenham sido, é claro, construídos perto do local onde viviam as conchas. Alguns são de tamanho considerável; fomos informados de que um sambaqui em uma pequena ilha perto de São Francisco tinha uma altura de cerca de 100 metros; mas o maior que eu mesmo vi não ultrapassa 10 ou 12 metros. Quanto às conchas de que são compostos, os sambaquis podem ser divididos em três classes, a saber: (1) sambaquis, consistindo em muitas espécies diferentes de conchas bivalves e univalves (*Venus, Cardium, Lucina, Arca, Ostrea, Purpura Tritonium, Trochus*, etc.), todos os quais vivem atualmente no mar vizinho. (2) sambaquis, consistindo quase exclusivamente de uma pequena concha bivalve, os "Berbigões" dos brasileiros (*Venus flexuosa*?), extremamente comum em baías rasas ou lagoas de água salgada, cujo fundo é de lama e areia mista. (3) Sambaquis, consistindo exclusivamente em uma espécie de *Corbula*, que ainda não vi em estado vivo; também todos os brasileiros, a quem perguntei, e que conhecem perfeitamente qualquer animal comestível de sua fauna marinha, são unânimes em afirmar que essa concha não vive agora em nosso litoral. De uns desses sambaquis de *Corbula* obtive um espécime de um pequeno *Melampus*, que encontrei vivendo perto da foz de alguns riachos, onde água doce e salgada se misturam em proporções sempre variáveis. Quando as terras baixas do Baixo Itajaí e alguns de seus afluentes ainda estavam abaixo do nível do mar, teriam formado um grande estuário e aqui provavelmente viviam as *Corbula*. Os

Exemplo de Sambaqui[17] do litoral de Santa Catarina: montes formados por conchas, areia e restos de fogueira.

© Jéssica M. Cardoso - Agência FAPESP

fragmentos de crânios humanos que encontramos em um desses sambaquis de *Corbula* eram de espessura verdadeiramente surpreendente, enquanto os que vi de outros sambaquis dificilmente são mais grossos do que os nossos. Entre as ferramentas que podem ser encontradas nos sambaquis, os machados de pedra são de longe os mais frequentes. Mas como M. Wiener provavelmente publicará em breve um relato completo de suas pesquisas, não me alongarei mais neste assunto.

Há algum tempo enviei à Alemanha para publicação uma nota sobre a relação entre nossas árvores imbaúba (***Cecropia***) e as formigas que habitam seu caule oco. Como pode haver algum atraso na publicação, darei ao senhor um breve resumo. O Sr. Belt já afirmou que as formigas cultivam cochonilhas nas células do caule de imbaúba e acredita que a presença delas deve ser benéfica. Este é sem dúvida o caso; pois protegem as folhas novas das formigas cortadeiras de folhas (***Oecodoma***). Ora, há um artifício maravilhoso pelo qual, como no caso da "acácia com chifre de touro", é garantido o atendimento das formigas no momento e lugar certos. Na base de cada pecíolo há uma grande almofada plana, consistindo de pelos mais densamente aglomerados, e dentro desta almofada um grande número de pequenos corpos brancos em forma de pera ou claviformes (espécimes em anexo) são sucessivamente desenvolvidos, os quais, quando maduros, emergem na superfície da almofada, como aspargos sobre uma cama, e são então avidamente recolhidos pelas formigas e carregados embora para o ninho. O objetivo da densa almofada de cabelo parece ser (1) assegurar aos jovens corpos claviformes a umidade necessária para o seu desenvolvimento; e (2) para evitar que as formigas juntem os corpos verdes. Na maioria dos casos, é pelas glândulas secretoras de mel que as formigas protetoras são atraídas; agora o Sr. Belt observou ("Nicarágua", p. 225) que as glândulas de mel no cálice e as folhas novas de uma flor da paixão eram menos atraentes para as formigas do que os cochonilhas que vivem nos caules; este seria provavelmente o caso das imbaúbas, e é provável que o uso dos corpinhos em forma de pêra seja para formar uma atração mais forte do que a das cochonilhas, e assim garantir o atendimento das formigas protetoras em as folhas novas.

Corpúsculos Müller da *Cecropia glaziovii*

Pelo que pude perceber, os corpos claviformes consistem principalmente de uma substância albuminosa. As colônias de formigas são fundadas por fêmeas fertilizadas, que podem ser encontradas com frequência nas células de plantas jovens de imbaúba. Cada entrenó tem do lado de fora, perto de sua extremidade superior, um pequeno buraco onde a parede da célula é muito mais fina do que em qualquer outro lugar, e onde a fêmea faz um buraco pelo qual ela entra. Logo depois disso, o buraco é completamente fechado novamente por

Carta n.º 73 (cont.)

uma excrescência luxuriante de suas margens, e assim permanece até que cerca de uma dúzia de operárias se desenvolvam dos ovos da fêmea, quando o buraco é aberto novamente por dentro por essas operárias. Parece que as formigas fêmeas, vivendo em celas fechadas ao redor, devem ser protegidas contra qualquer inimigo; mas não obstante um grande número deles serem devorados pela larva de uma vespa parasita pertencente aos Chalcididae; o Sr. Westwood observou que as pupas dos Chalcididae apresentam uma abordagem muito mais próxima das pupas obtidas dos lepidópteros do que as feitas por qualquer outro himenóptero ("Introd. To the Modern Classif. Of Insects," Part XI., P. 162). Agora a pupa do parasita da formiga imbaúba está suspensa na parede da célula por sua extremidade posterior, assim como a crisálida de uma borboleta.

Espero que tenha recebido um artigo sobre *Aeglea*, um curioso decápode que habita os riachos da montanha de nossa Serra do Mar. Recentemente tenho obtido um grande número de exemplares desta *Aeglea*, e entre eles uma fêmea com ovos em avançado estado de desenvolvimento. Assim, tive a certeza de que, como tantos animais de água doce e terrestres, cujos aliados marinhos se transformam, nossa ***Aeglea*** não passa por nenhuma metamorfose.

Fritz Müller

Letter no. 73 dated December 25th, 1875

From Fritz Müller

To Charles Darwin

My dear Sir,

In Desterro I met with two young men (M. Charles Wiener, of Paris, and M. Carl Schreiner, from the National Museum of Rio) who, by order of the Brazilian Government, were examining the "Sambaquis" of our province. I accompanied them in some of their excursions. These "Sambaquis," or "Casqueiros," are hillocks of shells accumulated by the former inhabitants of our coast; they exist in great number, and some of them are now to be found at a distance of several miles from the sea-shore, though originally they were, of course, built near the spot where the shells lived. Some are of considerable size; we were told that a Sambaqui on a little island near San Francisco had a height of about 100 metres; but the largest I have seen myself did not exceed 10 or 12 metres. As to the shells of which they are composed, the Sambaquis may be divided into three classes, viz.: (1) Sambaquis, consisting of many different species of bivalve and univalve shells (Venus, Cardium, Lucina, Arca, Ostrea, Purpura, Tritonium, Trochus, *etc.), all of which are at present living in the neighbouring sea. (2) Sambaquis, consisting almost exclusively of a small bivalve shell, the "Birbigās" of the Brazilians* (Venus flexuosa?)*, exceedingly common in shallow bays or salt-water lagoas, the bottom of which is of mixed mud and sand. (3) Sambaquis, consisting exclusively of a species of* Corbula, *which I have not yet seen in a living state; all the Brazilians also, whom I asked, and who are perfectly acquainted with any edible animal of their marine fauna, are unanimous in affirming that this shell does not live now on our coast. From one of these* Corbula-*Sambaquis I obtained a specimen of a small* Melampus, *which I have found living near the mouth of some rivulets, where fresh and salt water are mingling in ever-varying proportions. When the lowlands of the Lower Itajahy and some of its tributaries were as yet beneath the level of the sea, they would have formed a large*

Letter no. 73 (cont.)

estuary, and here probably the Corbula *lived. The fragments of human skulls which we found in one of these* Corbula-*Sambaquis were of truly astonishing thickness, whereas those I have seen from other Sambaquis are hardly thicker than our own. Among the tools which are to be found in the Sambaquis, stone-axes are by far the most frequent. But as M. Wiener will probably soon publish a full account of his researches, I will now no longer dwell on this subject.*

Some time ago I sent to Germany for publication a note on the relation between our Imbauba trees (Cecropia) *and the ants which inhabit their hollow stem. As there may be some delay in publishing, I will give you a short abstract. Mr. Belt has already stated that the ants farm scale-insects in the cells of the Imbauba stem and he believes that their presence must be beneficial. This is no doubt the case; for they protect the young leaves against the leaf-cutting ants* (Oecodoma). *Now there is a wonderful contrivance by which, as in the case of the "bull's-horn acacia," the attendance of the ants at the right time and place is secured. At the base of each petiole there is a large flat cushion, consisting of most densely-crowded hairs, and within this cushion a large number of small white pear-like or club-shaped bodies (specimens inclosed) are successively developed, which, when ripe, emerge at the surface of the cushion, like asparagus on a bed, and are then greedily gathered by the ants and carried away to the nest.The object of the dense hair-cushion appears to be (1) to secure to the young club-shaped bodies the moisture necesary for their development; and (2) to prevent the ants from gathering the unripe bodies. In most cases it is by honey-secreting glands that the protecting ants are attracted; now Mr Belt observed ("Nicaragua," p. 225) that the honey-glands on the calyx and young leaves of a Passion-flower were less attractive to the ants than were the scale-insects living on the stems; this would most likely be the case with the Imbauba, and it is probable that the use of the little pear-shaped bodies is to form an attraction stronger than that of the scale-insects, and thus to secure the attendance of the protective ants on the young leaves. As far as I could make out, the club-shaped bodies consist mainly of an albuminous substance. The ant colonies are founded by fertilised females, which may be found frequently in the cells of young Imbauba plants. Each internode has on the outside, near its upper end, a small pit where the wall of the cell is much thinner than anywhere else, and where the female makes a hole by which she enters. Soon after this the hole is completely shut again by a luxuriant excrescence from its margins, and so it remains until about a dozen workers have developed from the eggs of the female, when the hole is opened anew from within by these workers. It would appear that the female ants, living in cells closed all around, must be protected against any enemy; but notwithstanding a rather large number of them are devoured by the grub of a parasitic wasp belonging to the Chalcididae; Mr. Westwood has observed that the pupæ of the Chalcididae exhibit a much nearer approach to the obtected pupæ of the Lepidoptera than is made by any other Hymenoptera" ("Introd. to the Modern Classif. of Insects," Part XI., p.162). Now the pupa of the parasite of the Imbauba and is suspended on the wall of the cell by its posterior extremity just like the chrysalis of a butterfly.*

I hope you will have received a paper on Aeglea, *a curious Decapod inhabiting the mountain rivulets of our Serra do Mar. Lately I obtained a large number of specimens of this* Aeglea, *and among them a female with eggs in an advanced state of development. Thus I was enabled to satisfy myself that, like so many fresh-water and terrestrial animals, the marine allies of which undergo a transformation, our* Aeglea *does not experience any metamorphosis.*

Fritz Müller

Itajahy, St. Catharina, Brazil, Dec. 25, 1875

Carta n.º 74
de [9 de fevereiro de 1876]

De: Charles Darwin
Down. Beckenham. Kent.

Para: Fritz Müller
Meu caro senhor,
Espero não ter agido de maneira errada ao enviar sua carta mais interessante à "Nature" para publicação. Pareceu-me uma pena guardar fatos tão interessantes somente para mim. Se sua carta for impressa, como não tenho dúvidas será o caso, o enviarei uma cópia.
Os pequenos corpos produzidos por ***Ceropegia*** se parecem com os dos foliólulos da acácia "chifre de touro", planta que eles têm em Kew, e pretendo obter um espécime para meu filho e eu observar. Agora, a menos que o senhor pretenda seguir este assunto, eu ficaria muito grato se pudesse me enviar algumas sementes da ***Ceropegia***; ou seria possível enviar-me em carta envolta em bexiga ou papel alumínio alguns brotos que, se a planta for trepadeira, poderão manter-se vivos para serem propagados.
Em sua última carta, o senhor falou como se não pudesse mais observar os fatos da história natural, mas estou convencido de que, enquanto estiver vivo, continuará a fazer observações novas e brilhantes. Muitos anos atrás, lhe sugeri que publicasse uma espécie de "Jornal de História Natural" e um relato do país, e acredito que assim faria um livro de extraordinário interesse.
Meu caro senhor, atenciosamente,
Charles Darwin

Letter no. 74
dated [February 9th, 1876]

From Charles Darwin
Down, Beckenham, Kent.

To Fritz Müller

My dear Sir
I hope I have not acted wrongly in sending your most interesting letter to "Nature" for publication. It seemed to me a shame to keep such interesting facts to myself. If your letter is printed, as I do not doubt will be the case, I will send you a copy.
The little bodies produced by Ceropegia *resemble those on the leaflets of the "bull's horn" acacia, which plant they have living at Kew, and I intend to get a specimen for my son and self to observe. Now unless you intend to follow out this subject, I should be very much obliged if you could send me some seeds of the* Ceropegia*; or would it be possible to send me in a letter enclosed in bladder or tin-foil a few shoots, which if the plant is a climber, might possibly keep alive so as to be propagated.*
In your last letter you spoke as if you would no longer be able to observe facts in Natural History, but I am convinced that as long as you are alive you will continue to make new & brilliant observations.Many years ago I suggested to you to publish a sort of "Natural History Journal"and account of the country, and I believe that you would thus make a book of extraordinary interest.
My dear Sir
Yours very sincerely
Charles Darwin

Carta n.º 75
de [18 de fevereiro de 1876]

De Charles Darwin
Down. Beckenham. Kent.

Para Fritz Müller
Meu caro senhor,
Acabo de receber de Kew ***Cecropia peltata*** com as pequenas excrescências esplendidamente desenvolvidas, e escrevi a seu irmão implorando-lhe que me enviasse uma cópia de seu artigo assim que fosse publicado. Sua carta está na "Nature" e eu lhe enviarei uma cópia em um ou dois dias. Eu lhe conto sobre nossa *Cecropia* de Kew para evitar que o senhor tivesse o trabalho de nos enviar sementes.
Caro senhor, atenciosamente,
Ch. Darwin

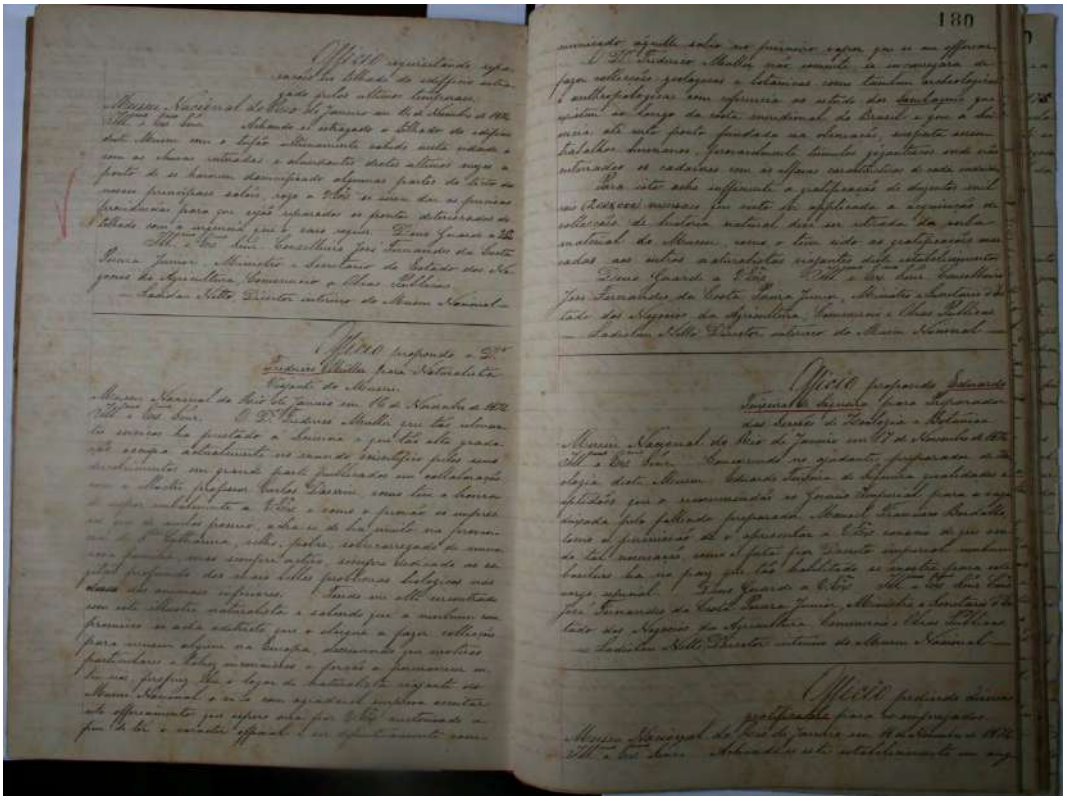
Letter no. 75
dated [February 18th, 1876]

From Charles Darwin
Down, Beckenham, Kent.

To Fritz Müller

My dear Sir
I have just received from Kew Cecropia peltata *with the little excresences splendidly developed, and I have written to your brother begging him to send me a copy of your paper as soon as it is published. Your letter is in "Nature" and I will send you a copy in a day or two. I tell ou about our* Cecropia *from Kew to save, you the trouble of sending us seeds.*
Dear Sir
Yours sincerely
Ch. Darwin

© Luiz Roberto Fontes



Indicação de Fritz Müller para o cargo de Naturalista Viajante do Museu Nacional[18].

Carta n.º 76
de 11 de dezembro de 1876

De Charles Darwin
Down. Beckenham, Kent. Estação Ferroviária. Orpington. S.E.R. (Ferrovia do Sudeste)

Para Fritz Müller

Meu caro senhor.
Acabo de ouvir, com a mais viva alegria, de seu irmão, que o senhor foi nomeado para algum cargo relacionado com história natural no Rio de Janeiro. Regozijo-me com isso de muitas maneiras, especialmente porque agora poderá devotar a maior parte do seu tempo à ciência. Doravante, gostaria muito de saber quais são suas tarefas. Não sei se o senhor prestou atenção ou sente algum interesse pelos fenômenos glaciais; mas não creio que um serviço maior à ciência possa ser prestado do que decifrar a natureza dos depósitos superficiais próximos ao Rio, que Agassiz atribuiu à ação glacial. Certamente, pedras irregulares ocorrem ali, mas todas as que vi eram perfeitamente arredondadas.
Enviei ao senhor há uma semana, meu novo livro sobre "Fertilização Cruzada", e daqui a umas semanas também enviarei uma nova edição do meu livro "Orchis", na qual eu lucrei muito com suas observações. Agora estou começando a preparar um pequeno livro sobre plantas dimórficas; e aqui novamente estou usando incessantemente seus espécimes e suas observações.
Com as minhas repetidas felicitações, acredite em mim, meu caro senhor, atenciosamente,
Charles Darwin

Letter no. 76
dated December 11th, 1876

From Charles Darwin
Down, Beckenham, Kent. Railway Station Orpington. S.E.R.

To Fritz Müller

My dear Sir.
I have just heard with the most lively pleasure from your brother that you have been appointed to some office in connection with natural history at Rio de Janeiro. I rejoice at this in many ways, and especially that you will now be able to devote most of your time to science. Hereafter I should very much like to hear what your duties are. I do not know whether you have attended to or feel any interest in Glacial phenomena; but I do not think a greater service to science could be performed than to make out the nature of the surface deposits near Rio, which Agassiz attributed to glacial action. Certainly erratic boulders occur there, but all which I saw were thoroughly well rounded.
I dispatched about a week since to you my new book on "Cross-Fertilisation", and I will send you in a few weeks time a new edit of my "Orchis" book in which I have profited largely by your observations. I am now beginning to prepare a small book on dimorphic plants; and here again I am incessantly using your specimens and your observations.
With my repeated congratulations believe me,
My dear Sir, Yours very sincerely,
Charles Darwin

Notas

1 Publicado em 1873 em "Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft (F. Müller 1873-5 pp. 451-63

2 Hermann Müller menciona em assembleia da Seção de Zoologia e Botânica da Associação provincial da Vestfália, ocorrida em Münster em 27 de dezembro de 1874, que esta pequena abelha "[foi], por nós batizada por *M. lilliput*, [que] sequer mede 3 mm de comprimento", em 1900 foi renomeada por Friese, passando a ser *Leurotrigona muelleri,* em homenagem a Fritz Müller.

3 R$ 30,47 em cotação de 20 de agosto de 2025

4 Desenho conforme disponível em https://www.darwinproject.ac.uk/ letter?docId=letters/DCP-LETT-10155A.xml

5 *Gunnera manicata* é o ruibarbo gigante.

6 Segundo Luiz Roberto Fontes: "*Melipona lilliput é nomen nudum*, isto é, FM mencionou o nome em 1874 e 1875, mas não descreveu formalmente a espécie. Portanto, esse nome não existe na taxonomia. A espécie foi descrita em 1900 por Friese, com o nome *Trigona muelleri*. Em 1950, o entomólogo Padre Jesus Santiago Moure descreveu o gênero *Leurotrigona* e a espécie *Trigona muelleri* Friese, 1900 foi incluída nesse gênero. Então, o nome atualmente válido é *Leurotrigona muelleri* (Friese, 1900)".

7 Fototeca Cristiano Menezes speciesLink network, disponível em +++specieslink.net/search acesso em 15 de maio de 2024

8 "*Melipona lilliput é nomen nudum*, isto é, FM mencionou o nome em 1874 e 1875, mas não descreveu formalmente a espécie. Portanto, esse nome não existe na taxonomia. A espécie foi descrita em 1900 por Friese, com o nome *Trigona muelleri*. Em 1950, o entomólogo Padre Jesus Santiago Moure descreveu o gênero Leurotrigona e a espécie *Trigona muelleri Friese*.

9 (DAR 97, p.C59r, 59v, 60r), original em https://cudl.lib.cam.ac.uk/view/MS-DAR-00097/208

10 Forrageiras de *Tetragonisca angustula* Fototeca @ Cristiano Menezes speciesLink network, disponível em +++specieslink.net/search, acesso 15 de maio de 2024.

11 *Tetragonisca angustula* Fototeca Cristiano Menezes speciesLink network, disponível em +++specieslink.net/search, acesso 15 de maio de 2024.

12 Rainha fisogástrica de *Plebeia minima* durante o processo de postura. Crédito Cristiano Menezes speciesLink network, disponível em +++specieslink.net/search, acesso em 15 de maio de 2024

13 Operárias de *Plebeia minima* no ninho. Crédito a Cristiano Menezes disponível em +++specieslink.net/search acesso em 15 de maio de 2024

14 *Lestrimelitta limao* crédito a Marcelo Calazans disponível em https://www.inaturalist.org/photos/54776375 acesso em 27 de agosto de 2024. by © Marcelo Calazans available in https://www.inaturalist.org/photos/54776375

15 *Aegla* sp. crédito Douglas Meyer disponível em https://www.inaturalist.org/taxa/1155829 acesso em 27 de agosto de 2024

16 Fritz Müller observou a semelhança do crustáceo que recebeu de um amigo, Emil Odebrecht, com uma espécie do Chile. Contudo concluiu se tratar de uma espécie ainda não descrita, de modo que publicou já em 1876 a descrição da nova espécie *Aeglea odebrechtii,* atualmente aceita como *Aegla odebrechtii* Müller, 1876. Nota do revisor Harry Boos Jr.

17 Foto Jessica M. Cardoso disponível em https://agencia.fapesp.br/estudo-traz-nova-hipotese-sobre-a-ocupacao-do-litoral-sul-brasileiro-ha-2-mil-anos/51176

18 Livro de assentamentos do Arquivo Histórico do Museu Nacional, Rio de Janeiro, RJ, com a Indicação de Fritz Müller para o cargo de Naturalista Viajante. Fotografia feita por Luiz Roberto Fontes em 4/12/2007

CAPÍTULO 8

1877 - 1878

Carta n.º 77
de 25 de março de 1877

De Fritz Müller
Blumenau (Itajahy), Santa Catharina | Brazil,

Para Charles Darwin

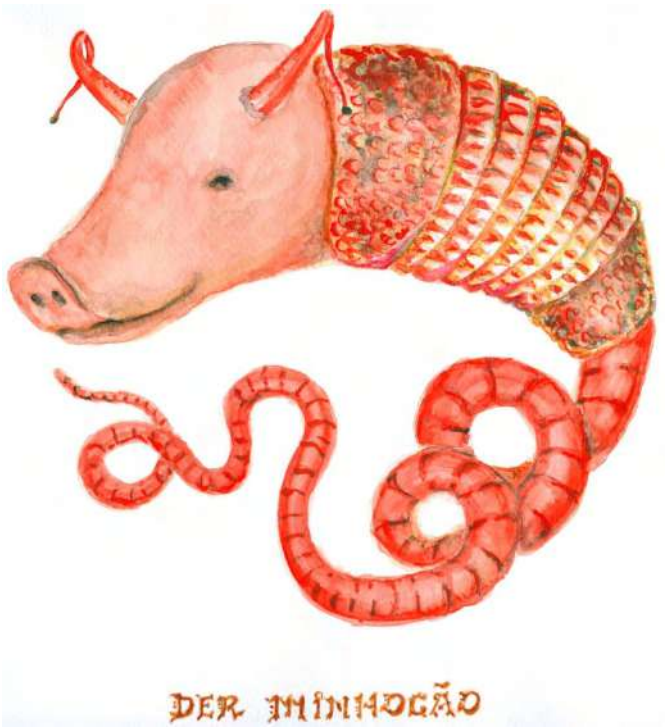
Meu caro senhor,
Acabo de ler com o mais vivo interesse a nova edição do seu livro "Orchid", que você teve a gentileza de me enviar e pelo qual peço que aceite os meus mais sinceros agradecimentos. Anteontem voltei para casa de uma segunda excursão aos "Campos de Curitibanos"[1]. Entre as plantas que observei, estava particularmente interessado em uma bela *Pontederia* trimórfica crescendo em pequenos lagos. O senhor sem dúvida recebeu há alguns anos um pequeno artigo meu sobre este gênero. Eu tinha visto então as formas de estilete longo e estilete curto de uma espécie e a forma de estilete médio de uma segunda espécie e daí concluí que essas duas espécies eram trimórficas, mas na verdade não observei as três formas de ambas. Fiquei, portanto, muito feliz em encontrar todas as formas da terceira espécie.
Há alguns meses enviei ao seu filho algumas sementes higroscópicas de gramíneas, que havia colhido na minha primeira excursão a Curitibanos[2]. Agora vi mais algumas dessas gramíneas interessantes. Uma espécie de *Aristida* é notável por deixar cair os pedicelos inteiros quando as sementes estão maduras; esses suportes de flores, com seus ramos longos e finos, são carregados pelo vento e às vezes se acumulam até formar uma espessa camada de feno. Nesta espécie, os ramos laterais da arista tripartida são rudimentares. É mais uma gramínea notável por suas flores cleistógamas; toda a grande panícula é envolvida pela bainha da folha superior, formando um longo invólucro fusiforme (0,5 m), que se abre lateralmente quando as sementes estão maduras. Na beira do caminho, algumas plantas dessa gramínea haviam sido cortadas

© Bruno Lima

Pontederia cordata[14]

Carta n.º 77 (cont.)

quando as panículas se desenvolviam e produziram novas panículas, muito menores que as originais, mas livres (não encerradas na bainha da folha superior) e portando flores abertas.
Nos campos das províncias do sul do Brasil (S. Paulo, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul) parece haver uma crença geral na existência de um animal subterrâneo gigantesco, a que chamam "minhocão"[3] (enorme minhoca).
A maioria dos relatos dados sobre ele são verdadeiramente fabulosos; diz-se que é "do tamanho de uma casa", com seis metros de diâmetro e sessenta metros de comprimento! - Teria a pele coberta por espessas escamas duras, como um tatú, etc.— Dos vários relatos que pude coletar durante minha última excursão, cheguei à conclusão, que é altamente provável, que algum animal muito grande (cerca de 1 metro de diâmetro), talvez algum primo de *Lepidosiren* e *Ceratodus*, que viva ainda nos grandes pântanos que acompanham o curso de muitos dos afluentes menores dos rios Uruguai e Paraná[4].
Repetindo os meus sinceros agradecimentos, estou, caro senhor, com o mais profundo respeito, muito fielmente seu,
Fritz Müller.



© Mario Morri[15]

Ser mitológico com origens no planalto central brasileiro, foi trazido pelos viajantes que transitavam pelos altiplanos catarinenses. Diferentemente do "minhocão" original que surgia nos rios, incorporado em outro ambiente, habitava campos e matas.

Letter no. 77
dated March 25th, 1877

From Fritz Müller
Blumenau (Itajahy), Sª Catharina Brazil

To Charles Darwin

My dear Sir
I have just finished reading with the most lively interest the new edition of your Orchid-book, which you have been kind enough to send me and for which I beg you to accept my most sincere thanks.
The day before yesterday I have returned home from a second excursion to the "Campos dos Curitibanos". Among the plants, which I there observed, I was particularly interested in a fine trimorphic Pontederia *growing in small ponds. You will no doubt have received some years ago a small paper of mine on this genus. I had then seen the long-styled and short-styled forms of one species and the mid-styled form of a second species and thence concluded that these two species were trimorphic but I did not actually observe the three forms of either. I was therefore very glad to find all the forms of the third species.*
A few months ago I sent to your son some hygroscopic seeds of grasses, which I had gathered on my first excursion to Curitibanos. I have now seen some more of these interesting grasses. One species of Aristida *is remarkable by dropping the whole flower-stalks, when the seeds are ripe; these flower-stalks with their long slender branches are carried away by the wind and sometimes accumulated so as to form a thick layer of hay. In this species the lateral branches of the trifid awn are rudimentary. Another grass is remarkable by its cleistogene flowers; the whole large panicula is enclosed within the sheath of the uppermost leaf, forming a long (0,5 Metre) fusiform envelop, which opens laterally, when the seeds are ripe. On the wayside some plants of this grass had been cut off, when the paniculae were developing and these had produced new paniculae, much smaller than the primitive ones, but free, (not enclosed within the sheath of the uppermost leaf) and bearing open flowers.*
On the campos of the southern provinces of Brazil (S. Paulo, Paraná, Sª Catharina, Rio grande do Sul) there appears to be a general belief in the existence of a gigantic subterraneous animal, which they call "Minhocão" (i.e. huge earthworm). Most of the accounts given of it are truly fabulous; it is said to be "as big as a house", six meters in diameter and sixty meters long! It would have its skin covered by thick hard scales, like a Tatú, etc. From the various accounts, I have been able to collect during my last excursion, I have come to the conclusion, that it is highly probable, that some very large animal (about 1 mètre in diameter), probably some cousin of Lepidosiren *and* Ceratodus, *lives as yet in the large swamps which accompany the course of many of the smaller tributaries of the rivers Uruguay and Paraná.*
Repeating my hearty thanks, I am, dear Sir, with the deepest respect, very faithfully yours,
Fritz Müller.

Carta n.º 78
de 9 de maio de 1877

De Charles Darwin
Down. Beckenham, Kent. Estação Ferroviária Orpington. S.E.R.

Para Fritz Müller

Meu caro senhor,
Fiquei especialmente satisfeito por sua carta de 25 de março tratando sobre *Pontederia*, pois agora estou imprimindo um pequeno livro sobre plantas heterostílicas e sobre alguns assuntos afins. Tenho certeza de que o senhor não se oporá que eu faça um breve relato das flores da nova espécie que o senhor me enviou. Estou muito ansioso para fazê-lo, já que um escritor nos Estados Unidos descreveu uma espécie e parece duvidar se ela é heterostílica; pois ele pensa que a diferença no comprimento do pistilo depende meramente de seu crescimento! Em meu novo livro, usarei todas as informações e espécimes que o senhor me enviou com respeito a outras plantas heterostílicas e suas observações já publicadas.
Um capítulo será dedicado às espécies cleistógamas, apenas mencionarei o seu caso sobre a gramínea. Meu filho Francis deseja que eu lhe agradeça por sua gentileza com relação às plantas que enterram suas sementes.
Nunca deixo de me espantar quando recebo uma de suas cartas com a quantidade de casos novos que o senhor está continuamente observando. Com relação ao grande animal suposto subterrâneo, não pode a crença ter surgido dos nativos que viram grandes esqueletos incrustados em penhascos? Lembro-me de encontrar nas margens do Paraná um esqueleto de Mastodonte que os gaúchos concluíram se tratar de um animal escavador como o Bizcacha.[5]
Com todos os bons votos e agradecimentos, atenciosamente,
Ch. Darwin

Letter no. 78
dated Mai 9th, 1877

From Charles Darwin
Down, Beckenham, Kent. Railway Station, Orpington. S.E.R.

To Fritz Müller

My dear Sir
I have been particularly glad to receive your letter of March 25th. on Pontederia, *for I am now printing a small book on heterostyled plants and on some allied subjects. I feel sure that you will not object to my giving a short account of the flowers of the new species which you have sent me. I am the more anxious to do so, as a writer in the U. States has described a species and seems to doubt whether it is heterostyled; for he thinks the difference in the length of the pistil depends merely on its growth! In my new book I shall use all the information and specimens which you have sent me with respect to other heterostyled plants, and your published notices.*
One chapter will be devoted to cleistogamic species, and I will just notice your new grass case. My son Francis desires me to thank you much for your kindness with respect to the plants which bury their seeds.
I never fail to feel astonished when I receive one of your letters at the number of new facts you are continually observing. With respect to the great supposed subterranean animal, may not the belief have arisen from the natives having seen large skeletons embedded in cliffs? I remember finding on the banks of the Parana a skeleton of a Mastodon, and the Gauchos concluded that it was a burrowing animal like the Bizcacha.
With all good wishes and thanks, yours very sincerely
Ch. Darwin

Carta n.º 79
de 14 de maio de 1877

From Charles Darwin
Down. Beckenham, Kent. Estação Ferroviária. Orpington. SER.

Para Fritz Müller

Meu caro senhor,
Escrevi-lhe há alguns dias para lhe agradecer sobre a *Pontederia*, e agora peço-lhe que acrescente mais uma às muitas gentilezas que me prestou. Eu fiz muitas observações sobre a secreção cerosa nas folhas que repelem água (por exemplo, repolho, *Tropaeolum*) e agora vou continuar minhas observações. Na sua vizinhança cresce alguma espécie de Mimosa sensitiva? Nesse caso, por favor observe se os foliólulos ficam fechados durante a chuva quente prolongada. Acho que os foliólulos abrem se forem continuamente injetados com água a uma temperatura de cerca de 19°C, mas se a água estiver a uma temperatura de 33-35°C eles permanecem fechados por mais de 2 horas e até mais. Se a planta for continuamente agitada para imitar o vento, os foliólulos logo se abrem. Como é isso com as plantas nativas em um dia de vento? Eu descobri que algumas outras plantas, por exemplo *Desmodium* e ***Cassia***, quando injetadas com água, colocam suas folhas de forma que as gotas caiam rapidamente; a posição assumida difere um pouco daquela no chamado sono.
O senhor poderia fazer a gentileza de observar se alguma de suas plantas posicionam suas folhas durante a chuva para se desprender da água; e se houver alguma, eu ficaria muito contente com uma ou duas folhas para verificar se eles estão revestidos com uma secreção cerosa [.]
Há outro assunto muito diferente, sobre o qual pretendo escrever e gostaria muito de receber algumas informações. Os vermes da terra (*Lumbricus*) são comuns no Sul do Brasil e eles lançam na superfície do solo inúmeras peças fundidas ou massas vermiculares, como tão comumente vemos na Europa? Essas peças são encontradas nas florestas sob as folhas mortas e murchas. Tenho certeza de que posso confiar na sua gentileza de me perdoar por fazer tantas perguntas.
Meu caro senhor, atenciosamente,
Charles Darwin

© Ana Maria L. Moraes

Tropaeolum majus

© Sebastián

Solanum palinacanthum[17]

© daggervk

Desmodium incanum[16]

© JPaula-Souza

Mimosa pudica

Letter no. 79
dated May 14th, 1877

From Charles Darwin
Down, Beckenham, Kent. Railway Station, Orpington. S.E.R.

To Fritz Müller

My dear Sir,
I wrote to you a few days ago to thank you about Pontederia, *and now I am going to ask you to add one more to the many kindnesses which you have done for me. I have made many observations on the waxy secretion on leaves which throw off water (e.g. cabbage,* Tropaeolum*) I am now going to continue my observations. Does any sensitive species of* Mimosa *grow in your neighbourhood? If so will you observe whether the leafletes keep shut during long-continued warm rain. I find that the leaflets open if they are continuously syringed with water at a temperature of about 19° but if the water is at a temperature of 33–35° they keep shut for more than 2 hrs and probably longer. If the plant is continuously shaken so as to imitate wind the leaflets soon open. How is this with the native plants during a windy day? I find that some other plants, for instance* Desmodium *and* Cassia*, when syringed with water, place their leaves so that the drops fall quickly off; the position assumed differing somewhat from that in so called sleep. Would you be so kind as to observe whether any of your plants place their leaves during rain so as to shoot off the water; and if there are any such I should be very glad of a leaf or two to ascertain whether they are coated with a waxy secretion.*
There is another and very different subject, about which I intend to write and should be very glad of a little information. Are earth worms (Lumbricus) *common in S. Brazil, and do they throw up on the surface of the ground numerous castings or vermicular masses such as we so commonly see in Europe? Are such castings found in the forests beneath the dead and withered leaves. I am sure I can trust to you kindness to forgive me for asking you so many questions, my dear Sir,*
Yours sincerely,
Charles Darwin

Carta n.º 80
de 19 de outubro de 1877

De Fritz Müller
Blumenau, Sa. Catharina, Brazil.

Prezado Senhor!

Embora eu quase não tenha nada a dizer ao senhor, não devo hesitar em expressar meus sinceros agradecimentos por seu livro sobre as várias formas de flores, que me deu grande alegria. Foi muito estimulante para mim acompanhar todas as suas notáveis observações e experimentos sobre plantas heterostílicas no contexto e com tantos acréscimos valiosos.
O senhor menciona em ("Diferentes formas de flores", página 331) a deficiência de glândulas no cálice das flores cleistógamas de várias Malpighiaceae, sugerindo, de acordo com as opiniões de Kerner, que essa deficiência pode ser explicada pelas flores cleistógamas que não requerem qualquer proteção contra insetos rastejantes. Agora tenho algumas dúvidas se as glândulas do cálice de Malpighiaceae servem de alguma forma como proteção. Pelo menos, em uma espécie, cuja fecundação muitas vezes tenho testemunhado, eles não o fazem. Esta espécie, ***Bunchosia gaudichaudiana***, é regularmente visitada por várias abelhas pertencentes aos gêneros *Tetrapedia* e *Epicharis*. Essas abelhas sentam-se nas flores, roendo as glândulas do lado de fora do cálice e, ao fazer isso, a parte de baixo de seu corpo é polvilhada com pólen, pelo qual, posteriormente, outras flores são fertilizadas.
Existem aqui algumas espécies de *Solanum* (por exemplo *S. palinacanthum*) tendo na mesma planta flores de estilete longo e de estilete curto.

Carta n.º 80 (cont.)

© Fernando Carlos Raffo

Danaus erippus sobre flores de *Lantana*[18]

© cbeier

Pieris aripa[19] sobre flores de *Lantana*.

As de estilete curto têm papilas no estigma e óvulos aparentemente normais no ovário, mas apesar de serem masculinas em função, são visitadas exclusivamente por abelhas coletoras de pólen (*Melipona,* ***Euglossa, Augochlora, Megacilissa, Eophila***, n.g. [sic] e outras), e provavelmente nunca inseririam sua probóscide entre os estames.

Em alguns meses espero poder enviar-lhes sementes de nossa violeta de flor branca com flores cleistógamas subterrâneas. Fiquei surpreso ao descobrir que na Serra (cerca de 1.100 metros acima do mar) esta violeta produzia abundantes frutos normais e subterrâneos, enquanto ao pé da Serra, embora tivesse florescido profusamente, não consegui encontrar um único fruto normal e os subterrâneos eram extremamente escassos.

Segundo Delpino, a mudança de cores de certas flores serviria para mostrar aos insetos visitantes o momento adequado para efetuar a fecundação dessas flores. Temos aqui uma *Lantana*, cujas flores duram três dias, sendo amarelas no primeiro, laranja no segundo, roxas no terceiro dia. Esta planta é visitada por várias borboletas. Pelo que vi, as flores roxas nunca são tocadas. Algumas espécies inseriram sua probóscide tanto nas flores amarelas quanto nas laranjas (***Danais erippus***, ***Pieris aripa***), outras, pelo que observei até agora, exclusivamente nas flores amarelas do primeiro dia (***Heliconius apseudes, Colaenis julia, Eurema leuce***).

Este é, penso eu, um caso bastante interessante. Se as flores caíssem no final do primeiro dia, a inflorescência seria muito menos evidente; se não mudassem de cor, muito tempo seria perdido pelas borboletas inserindo sua probóscide em flores já fecundadas.

Em outra *Lantana* as flores são lilases, a entrada do tubo é amarela circundada por um

Carta n.º 80 (cont.)

círculo branco; essas manchas amarelas e brancas
As declarações do Sr. Leggett sobre a *Pontederia cordata* me parecem um tanto estranhas, e temo que haja algum engano. Em todas as cinco espécies da família que conheço, as flores têm vida tão curta, durando apenas um dia, que não é muito provável uma mudança no comprimento do estilete. Na forma alongada de nossa *Pontederia* serrana, o estilete tem seu comprimento total muito antes de as flores se abrirem. No meu jardim esta *Pontederia* é visitada por algumas espécies de *Augochlora* coletando o pólen dos estames mais longos e médios; são muito grandes para entrar no tubo da corola e têm uma probóscide muito curta para chegar ao mel; elas só podem fertilizar as formas de estilete longo e estilete médio, mas não as formas de estilete curto.
Entre os caracteres sexuais secundários de insetos cujo significado não é compreendido, o senhor menciona ("Descent of Man," vol. I., P. 345) a neuração diferente nas asas dos dois sexos de algumas borboletas. Em todos os casos que conheço, essa diferença na neuração está relacionada com, e provavelmente causada pelo, desenvolvimento nos machos de manchas de escamas, tufos de cerdas ou outros dispositivos que exalam odores, sem dúvida agradáveis para as fêmeas. Este é o caso dos gêneros *Mechanitis, Dircenna*, em algumas espécies de *Thecla*, etc.
Repetindo o meu sincero agradecimento, sou, caro senhor, com o mais profundo respeito e muito fielmente o seu
Fritz Müller

© J.Paula-Souza

Lantana camara

Letter no. 80
dated October 19th, 1877

From Fritz Müller
Blumenau, Sa. Catharina, Brazil

To Charles Darwin

Dear Sir!
Although I have hardly anything to tell you, I must not delay any longer in expressing my heartfelt thanks for your book on the different forms of flowers, which gave me great delight. It was very stimulating for me to follow all your remarkable observations and experiments on heterostyled plants in context and with so many valuable additions.
You mention ("Different Forms of Flowers," page 331) the deficiency of glands on the calyx of the cleistogamic flowers of several Malpighiaceae, suggesting, in accordance with Kerner's views, that this deficiency may be accounted for by the cleistogamic flowers not requiring any protection from crawling insects. Now I have some doubt whether the glands of the calyx of the Malpighiaceae serve at all as a protection. At least, in the one species, the fertilisation of which I have very often witnessed, they do not. This species, Bunchosia gaudichaudiana, *is regularly visited by several bees belonging to the genera* Tetrapedia *and* Epicharis. *These bees sit down on the flowers gnawing the glands on the outside of the calyx, and in doing so the under side of their body is dusted with pollen, by which, afterwards, other flowers are fertilised.*
There are here some species of Solanum *(for instance* S. palinacanthum*) bearing on the same plant long-styled and short-styled flowers. The short-styled have papillæ on the stigma and apparently normal ovules in the ovary, but notwithstanding they are male in function, for they are exclusively visited by pollen-gathering bees* (Melipona, Euglossa, Augochlora, Megacilissa, Eophila, *n. g., and others), and these would probably never insert their proboscis between the stamens.*
In a few months I hope to be able to send you seeds of our white-flowered violet with subterranean cleistogamic flowers. I was surprised at finding that on the Serra (about 1,100 metres above the sea) this violet produced abundant normal fruits as well as subterranean ones, while at the foot of the Sèrra, though it had flowered profusely, I could not find a single normal fruit, and subterranean ones were extremely scarce.
According to Delpino the changing colours of certain flowers would serve to show to the visiting insects the proper moment for effecting the fertilisation of these flowers. We have here a Lantana, *the flowers of which last three days, being yellow on the first, orange on the second, purple on the third day. This plant is visited by various butterflies. As far as I have seen the purple flowers are never touched. Some species inserted their proboscis both into yellow and into orange flowers* (Danais erippus, Pieris aripa), *others, as far as I have hitherto observed, exclusively into the yellow flowers of the first day* (Heliconius apseudes, Colaenis julia, Eurema leuce). *This is, I think, a rather interesting case. If the flowers fell off at the end of the first day the inflorescence would be much less conspicuous; if they did not change their colour much time would be lost by the butterflies inserting their proboscis in already fertilised flowers.*
In another Lantana *the flowers have the colour of lilac, the entrance of the tube is yellow surrounded by a white circle; these yellow and white markings disappear on the second day.*
Mr. Leggett's statements about Pontederia cordata *appear to me rather strange, and I fear that there is some mistake. In all the five species of the family which I know the flowers are so shortlived, lasting only one day, that a change in the length of the style is not very probable. In the long-styled form of our highland* Pontederia *the style has its full length long before the flowers open. In my garden this* Pontedaria *is visited by some species of* Augochlora *collecting the pollen of the longest and mid-length stamens; they are too large to enter the tube of the corolla, and have too short a proboscis to reach the honey; they can only fertilise the long-styled and mid-styled forms, but not the short-styled.*
Among the secondary sexual characters of insects the meaning of which is not understood, you mention ("Descent of Man," vol. i., p. 345) the different neuration in the wings of the two sexes of some butterflies. In all the cases which I know this difference in neuration is connected with, and probably caused by, the development in the males of spots of peculiarly-formed scales, pencils, or other contrivances which exhale odours, agreeable no doubt to their females. This is the case in the genera Mechanitis, Dircenna, *in some species of* Thecla, *etc.*
Repeating my hearty thanks, I am, dear Sir, with the deepest respect very faithfully yours,

Carta n.º 81
de 13 de novembro de 1877

Fritz Müller.
De Charles Darwin
Down. Beckenham, Kent.

Para Fritz Müller

Meu caro senhor,
O senhor se lembrará de me enviar sementes de ***Cassia*** que crescia perto da costa. Se pudesse também me enviar mais algumas, seria uma grande gentileza, pois quero fazer alguns experimentos adicionais com os cotilédones.
Com pressa, atenciosamente,
Ch. Darwin
Recentemente li alguns artigos seus muito interessantes em Kosmos[6].

Letter no. 81
dated November 13th, 1877

From Charles Darwin
Down, Beckenham, Kent.

To Fritz Müller

My dear Sir
You will remember sending me seeds of a Cassia *which grew near the sea-shore. If you could send me soon a few more it would be a great kindness, as I want to make some additional experiments with the cotyledons.*
In haste, yours very sincerely,
Ch. Darwin
I have lately read some most *interesting papers by you in Kosmos.*

© Santiago Mailhos

Senna multijuga[20] referida nas cartas como gênero *Cassia*

Carta n.º 82
de [27 de novembro de 1877]

De Fritz Müller
Santa Catarina, Brazil

Para Charles Darwin

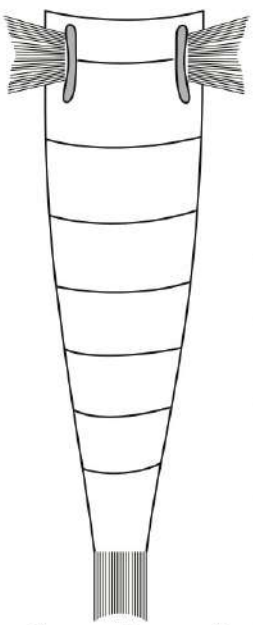
Recentemente, meus filhos pegaram flores de ***Calonyction*** (sp.?), uma mariposa-esfinge, cuja probóscide tem 22 centímetros de comprimento. Como acho que o senhor ficaria feliz em ver esta curiosa probóscide mando-a para o senhor. [...] Durante o mês de outubro, observei por algumas semanas as borboletas visitando uma *Lantana* perto de minha casa, cujas flores são amarelas no primeiro dia, laranja no segundo, roxas no terceiro dia e caindo na manhã do quarto. Oito entre onze espécies de borboletas (***Heliconius apseudes***, ***Colaenis dido***, ***C. julia***, ***Dione juno***, ***Hesperocharis anguitia***, *Eurema leuce*, ***Daptonoura lycimnia*** e ***Callidryas cipris***) nunca tocaram uma flor laranja ou roxa, limitando suas visitas exclusivamente às amarelas.[7]
Dois espécimes de ***Pieris aripa*** (ou *Elodia*?) procederam da mesma maneira, enquanto um terceiro espécime deste *Pieris* inseriu sua probóscide indiferentemente em flores amarelas ou laranja. Três espécimes de ***Danais erippus*** evidentemente preferiam flores amarelas, mas às vezes também experimentavam flores laranja, e um deles até mesmo uma vez colocou sua probóscide em uma flor roxa; um quarto espécime do ***Danais*** visitou apenas flores amarelas. Por último, vi três espécimes de *Hesperia*, mas como não os peguei e como as espécies mais se assemelham, não sei se pertenciam à mesma espécie; dois visitaram flores exclusivamente amarelas, o terceiro, indiferentemente, flores de qualquer cor - amarelo, laranja ou roxo.[8] Essas observações, das quais um relato completo será publicado nos 'Arquivos do Museu Nacional do Rio de Janeiro', confirmam as de Delpino sobre *Ribes aureum e Caragana arborescens*. Se as flores durassem apenas um dia, os botões seriam muito menos conspícuos; se durassem três dias sem mudar de cor, as borboletas perderiam muito tempo visitando flores sem mel e já fecundadas. [...] Ontem peguei, pela primeira vez, o macho de uma mariposa-esfinge que exalava um forte odor almiscarado; como o senhor sabe, este também é o caso com os machos do ***S. convolvuli*** e ***S. ligustri*** europeus[9]; mas ninguém ainda, pelo que eu sei, indicou o órgão odorífero. É formada por dois tufos de cerdas situados na face ventral da base do abdômen, e quando em repouso ficam perfeitamente escondidos pelas escamas (cabelos?).

Philaethria dido[21] *(Colaenis dido)*

Carta n.º 82 (cont.)

Não me lembro se já chamei sua atenção para um interessante caráter sexual secundário observável em várias espécies de ***Callidryas*** e algumas outras Pierinae. A margem costal da asa anterior é fortemente serrilhada nos machos, enquanto é lisa nas fêmeas. Em ***Callidryas philea*** algumas fêmeas têm asas lisas, outras serrilhadas, mas em um grau muito menor do que no macho. Esta pode ser uma espécie de arma nas batalhas dos machos. Seja em ***Papilio grayi***, ***P. cleotas***, ***P. coraebus***[10] e afins, a margem serrilhada das asas dianteiras limita-se ao sexo masculino que não sei, não tendo ainda capturado fêmeas dessas raras espécies.

Phoebis philea[22]



Scent-fans of Sphinx-moth.

Desenho disponível em https://www.darwinproject.ac.uk/letter?docId=letters/DCP-LETT-11255F.xml

Letter no. 82
dated [November 27th, 1877]

From Fritz Müller
Santa Catarina, Brazil

To Charles Darwin

My children lately caught on flowers of Calonyction *(sp. ?) a Sphinx-moth, the proboscis of which is 22 centimetres long. As I think that you would be glad to see this curious proboscis I send it to you. […] During the month of October I have watched for some weeks the butterflies visiting a* Lantana *near my house, the flowers of which are yellow the first day, orange the second, purple the third day, and falling off on the morning of the fourth. Eight out of eleven species of butterflies* Colaenis dido, C. julia, Dione juno, Hesperocharis anguitia, Eurema leuce, Daptonoura lycimnia *and* Callidryas cipris*) never touched an orange or purple flower, limiting their visits exclusively to the yellow ones. Two specimens of* Pieris aripa *(or* Elodia*?) proceeded in the same way, whilst a third specimen of this* Pieris *inserted its proboscis indifferently into yellow or orange flowers. Three specimens of* Danais erippus *evidently preferred yellow flowers, but sometimes also tried orange flowers, and one of them even once put its proboscis into a purple flower; a fourth specimen of* Danais *visited yellow flowers only. Lastly, I saw three specimens of* Hesperia *but as I did not catch them, and as the species most closely resemble each other, I do not know whether they belonged to the same species; two visited exclusively yellow flowers, the third indifferently flowers of any colour—yellow, orange, or purple. These observations, of which a full account will be published in the 'Archivos do Museo Nacional do Rio de Janeiro,' confirm those by Delpino on* Ribes aureum *and* Caragana arborescens. *If the flowers lasted but one day the flower-heads would be by far less conspicuous; if they lasted three days without changing colour, butterflies would lose much time in visiting honeyless, already-fertilized flowers. […] Yesterday I caught, for the first time, the male of a Sphinx-moth which exhaled a strong musk-like odour; as you know, this is also the case with the males of the European* S. convolvuli *and* S. ligustri*; but nobody has as yet, so far as I know, indicated the odiferous organ. It is formed by two pencils of hairs situated on the ventral side of the base of the abdomen, and when at rest are perfectly hidden by the scales (hairs?).*
I do not remember whether I have already called your attention to an interesting secondary sexual character observable in several species of Callidryas *and some other* Pierinae. *The costal margin of the anterior wing is sharply serrated in the males, while it is smooth in the females. In* Callidryas philea some *females have the wings smooth, others serrated, but in a far less degree than in the male. This may be a sort of weapon in the battles of the males. Whether in* Papilio grayi, P. cleotas, P. coraebus, *and their allies, the serrated margin of the fore wings is limited to the male sex I do not know, not having yet caught females of these rare species.*

De Charles Darwin

Carta n.º 83
de 12 de janeiro de 1878

Down. Beckenham Kent.

Para Fritz Müller

Meu caro senhor,
Embora eu não tenha nada específico para dizer, devo agradecer-lhe por sua carta muito interessante de 27 de novembro, com muitos fatos curiosos sobre as cores das flores e as visitas de Lepidoptera e os odores que emite. Também estou particularmente agradecido por sua resposta sobre os vermes.
O Secretário do nosso "Entomological Soc." tem grande prazer em ler seus artigos na [Revista] Kosmos (que eu lhe empresto), [aproveitei e...] enviei-lhe sua última carta. Ele me perguntou se poderia ler trechos para a Sociedade [Entomological Society of London] e espero não ter agido de maneira errada ao dar-lhe permissão. Ele tem observado sobre os odores emitidos por insetos e deseja lhe dar suas observações.
Muito obrigado pelas sementes da *Pontederia*, se eu tiver tempo, irei criar plantas e depois criar descendentes legítimos e ilegítimos para comparação; mas é uma tarefa cansativa. Eu e meu filho Francis temos trabalhado arduamente nos movimentos espontâneos das plantas e no heliotropismo e chegamos a alguns, espero, resultados valiosos; mas eles ainda dificilmente estão comprovados o suficiente para valer a pena comunicá-los.
Por favor, aceite meus votos cordiais para o senhor e sua família para o ano novo. Cada carta e artigo seu que leio desperta minha mais viva admiração por seus poderes de observação.
Creia-me, atenciosamente,
Ch. Darwin

PS Se o senhor for capaz de observar uma *Mimosa* sensitiva enquanto chove forte e faz calor, eu ficaria muito grato.

Letter no. 83
dated January 12th, 1878

From Charles Darwin
Down, | Beckenham Kent.

To Fritz Müller

My dear Sir
Though I have nothing particular to say I must thank you for your very interesting letter of Nov. 27th with many curious facts about the colours of flowers and the visits of Lepidoptera and the odours which they emit.— I am also particularly obliged for your answer about worms.
The Secretary of our "Entomological Society". takes great delight in your papers in Kosmos (which I lend him), and I sent him your last letter to read.— He has asked me whether he might read portions to the Society; and I hope that I have not acted wrongly in giving him permission. He has been observing himself about the odours emitted by insects, and wishes to give your observations.
Many thanks for the seeds of Pontederia, *if I can find time I will rear plants and afterwards raise legitimate and illegitimate offspring for comparison; but it is a wearisome task. I and my son Francis have been working very hard on the spontaneous movements of plants and on Heliotropism and we have arrived at some, I hope, valuable results; but they are as yet hardly certain enough to be worth communicating to you.*
Pray accept my cordial good wishes for yourself andfamily for the new year.— Every letter and paper of yours which I read excites my most lively admiration of your powers of observation.
Believe me, yours very sincerely
Ch. Darwin

P.S. Should you ever be able to observe a sensitive Mimosa *whilst it raining hard and is hot weather, I should be very grateful.*

Carta n.º 84
de 20 de fevereiro de 1878

De Fritz Müller
Joinville. Sta Catharina, Brasil

Para Charles Darwin

Meu caro senhor,
Acabei de descer há algumas horas do nosso altiplano onde visitei um novo assentamento alemão São Bento [do Sul] situado em alguns pequenos afluentes do rio Negro. A *Viola* branca cleistógama é extremamente comum e produz numerosas flores e frutos normais e subterrâneas ao mesmo tempo[11]; em poucas semanas, haveria muitas sementes, mas agora quase todas ainda não estavam maduras, de modo que só posso enviar-lhes muito poucas. Em São Bento, gastei meu tempo principalmente na caça de borboletas, das quais fiz uma rica colheita.
No Itajahy temos três espécies de *Eueides*: *E. pavana, isabella,* e *aciphera*; todas elas são raras e ***E. pavana*** extremamente rara. ***E. pavana*** assemelha-se muito a *Acraea thalia*, ***E. isabella*** a *Mechanitis lysimnia* e ***Heliconius eucrates***, *E. aciphera* a *Colaenis julia*. Eu anteriormente pensava que as três espécies raras de *Eueides* imitavam as três espécies comuns *Acraea, Mechanitis* e *Colaenis*.

© Karoline Ceron

(A) Flores de *Viola cerasifolia*

© J.Paula-Souza

(B) Frutos subterrâneos de *Viola cerasifolia*

© J.Paula-Souza

(C) Planta inteira de *Viola cerasifolia*

Eueides isabella[23]

Eueides pavana[25]

Posteriormente, após constatar que as várias espécies de *Eueides* possuem um odor muito forte e repugnante, fiquei um tanto duvidoso; e agora em São Bento, descobri que *Eueides aciphera* era extremamente comum, tão comum que repetidamente peguei de uma vez até 8 exemplares na rede; ao passo que *Colaenis julia* era tão rara que só vi duas ou três espécimes.
Assim, a julgar por sua frequência relativa, um observador no Itajaí poderia considerar *Eueides aciphera* como um mimetizador de *C. julia* e um observador em São Bento *C. julia* como um mimetizador de *E. aciphera*!

Havia em São Bento uma *Papilio* (aliada à *P. grayi*) cujas asas dos indivíduos masculinos exalavam um odor forte e tão delicioso que se podia usá-lo como um buquê de flores perfumado. Observei nesta excursão alguns outros casos interessantes de borboletas odoríferas. Assim, descobri que os dois tufos de pelos retráteis no final do abdômen de *Lycorea* machos exalam um forte odor repugnante para o nariz humano, mas sem dúvida agradável para os indivíduos femininos daquela espécie.
Fritz Müller

Eueides aliphera[24]

Dryas iulia ssp. Iulia[26]

LETTER no. 84
dated February 20th, 1878

From Fritz Müller
Joinville. Sª Catharina, Brasil

To Charles Darwin

My dear Sir,
I have just come down a few hours ago from our highlands where I visited a new German settlement São Bento situated on some small tributaries of the Rio Negro.The white cleistogamic Viola *is there extremely common and produces numerous normal and subterraneous flowers and fruits at the same time; in a few weeks there would have been plenty of seeds, but now almost all of them were as yet unripe so that I can send you but very few.*
In São Bento I have spent my time principally in catching butterflies of which I have made a rich harvest.
On the Itajahy we have 3 sp. of Eueides, *viz.* E. pavana, isabella, *and* aciphera; *and all of them are rare and* E. pavana *extremely so.* E. pavana *resembles closely to* Acraea thalia, E. isabella *to* Mechanitis lysimnia *and* Heliconius eucrates, E. aciphera *to* Colaenis julia. *I formerly thought that the 3 rare sp. of* Eueides *mimicked the 3 common sp. of* Acraea, Mechanitis *and* Colaenis.
Afterwards, after finding that the several sp. of Eueides *possess a very strong and repugnant odour I had become somewhat doubtful; and now at São Bento I found that* Eueides aciphera *was extremely common, so common indeed that repeatedly I caught at once as many as 8 specimens in the net; whereas* Colaenis julia *was so rare that I have seen but 2 or 3 specimens at all.*
Thus judging by their relative frequency an observer on the Itajahy might consider Eueides aciphera *as a mimicker of* C. julia *and an observer at São Bento* C. julia *as a mimicker of* E. aciphera*!*
There was at São Bento a Papilio *(allied to* P. grayi*) the wings of the ♂ of which exhaled a strong and so delicious an odour that one might use it as indeed we did as a nosegay. I observed on this excursion, some other interesting cases of odoriferous butterflies. Thus I found that the two retractile pencils at the end of the abdomen of* Lycorea ♂ *exhude a strong odour repugnant to human noses but no doubt agreeable to the ♀s of that sp.*
Fritz Müller.

Carta n.º 85
de 27 de março de 1878

De Charles Darwin
Down. Beckenham, Kent. Estação Ferroviária. Orpington. SER.

Para Fritz Müller

Meu caro senhor,
Escrevo apenas para agradecer por sua interessante carta de 20 de fevereiro, principalmente sobre Lepidoptera. Recentemente permiti ao Secretário da "Sociedade Entomológica de Londres" que lesse por mim alguns trechos de duas de suas cartas [em uma reunião]; ele me garantiu que os presentes se interessaram grandemente e deram origem à melhor discussão durante a temporada. Solicitei-lhe que lhe enviasse uma cópia da ata com os extratos. Como não creio que o senhor pudesse se opor, enviarei a carta que acabo de receber do Secretário. Parece-me pecado guardar suas cartas apenas para mim.
Muito obrigado pelas sementes de *Viola*; por um acaso estranho, acabei de criar mudas de *Trifolium subterraneum* e *Arachis hypogaea*, e agora terei uma *terceira* planta, para observar como as flores penetram na terra.[12] Por vários meses, meu filho e eu estivemos trabalhando na biologia das mudas, e as observações das radículas me fazem desejar observar flores subterrâneas - isto é, se conseguirmos fazê-lo[13].
As sementes da *Pontederia* não germinarão, observei que o papel que envolvia cada semente estava manchado, então suponho que a carta inteira tenha sido prensada demais.
Com todos os votos de boa saúde e felicidade, creia-me, sempre seu muito sinceramente,
Charles Darwin

Letter no. 85
dated March 27th, 1878

From Charles Darwin
Down, |Beckenham, Kent. Railway Station Orpington. S.E.R.

To Fritz Müller

My dear Sir
I write only to thank you for your interesting letter of Feb. 20th, chiefly about Lepidoptera. I lately permitted the Secretary of the Entomological Soc. for London to read some extracts to the Society from two of your letters to me; and he assured me that they interested everyone extremely and gave rise to the best discussion during the season. I have asked him to send you a copy of the Proceedings containing the extracts. As I do not think you could object, I will send the letter just received to the Secretary. It seems to me a sin to keep your letters for myself alone.—
Very many thanks for the seeds of the Viola*; by an odd chance, I have just raised seedlings of* Trifolium subterraneum *and* Arachis hypogaea, *and now I shall have a* third *plant, so as to observe how the flowers penetrate the earth. For several months my son and self have been at work on the biology of seedling plants, and observations on the radicles make me wish to observe subterranean flowers, that is if we can succeed in doing so. The seeds of* Pontederia *will not germinate, and I observed that the paper where each seed lay was stained so I suppose that the whole letter had been pressed too much.*
With all good wishes for your health and happiness, believe me ever yours very sincerely
Charles Darwin

Carta n.º 86
de 5 de abril de 1878

De Fritz Müller
Blumenau, Sa. Catharina, Brazil

Para Charles Darwin

Meu caro senhor,
Eu tenho que agradecer por sua bondosa carta de 12 de janeiro e as cópias do "Notas entomológicas relacionadas à evolução" do Sr. Meldola. Estou anexando algumas notas adicionais sobre o mesmo assunto, que talvez interessem ao senhor ou a ele.
Das sementes colhidas na Dona Francisca, tirei algumas plantas de uma *Mimosa* sensitiva, que ainda são muito pequenas; eu as observei dias atrás enquanto estava chovendo (e já chovia havia muitas horas), mas não muito forte, a temperatura do ar era de 22°C. Os foliólulos estavam semicerrados, mas os pecíolos secundários e primários em sua posição ereta normal. Os foliólulos estavam em um estado bastante insensível, sendo necessário um toque forte para que se fechassem completamente. Tocando apenas ligeiramente o pulvino na base do peciólulo principal, ele se curvou rapidamente para baixo, de modo que sua sensibilidade parecia não estar prejudicada. Estando bastante indisposto naquele dia, não pude ficar muito tempo na chuva e devo atrasar uma observação mais completa para outra hora.
Quando há muito tempo eu vi, no "Catálogo das Satyridae no Museu Britânico" de Butler (gravura V fig. 3), a juba elegante na parte inferior das asas dianteiras e a neuração estranhamente modificada das asas traseiras do macho de *Antirrhaea* (ou *Anchiphlebia* Butl.) *archaea,* tive certeza de que estas modificaram as nervuras e que devem ser circundadas por um órgão odorífero altamente desenvolvido. Ultimamente tenho capturado alguns espécimes de ambos os sexos desta borboleta, e de fato o macho tem um odor muito forte emitido pela juba das asas dianteiras, e um órgão odorífero muito interessante existe exatamente onde supus que existisse, na parte traseira asas, além de outra menor entre as nervuras e interna. É curioso que nesta borboleta a produção do odor pareça estar quase exclusivamente limitada às asas posteriores e a emissão às asas dianteiras. Uma pequena mancha oval opaca na membrana das asas dianteiras parece ser um órgão odorífero em uma condição muito rudimentar.
Entre as mariposas, as pernas parecem ser, em grande número de casos, a sede de órgãos odoríferos na forma de pincéis, tufos, escovas etc. presos ao fêmur ou tíbia, das pernas dianteiras, médias ou traseiras. Em uma mariposa muito comum, um grande tufo de pelos está situado em cada lado do protórax, perto da inserção da coxa das patas dianteiras; quando essas pernas são estendidas e movidas para a frente, o tufo de pelos se desdobra em um grande cone. O senhor sabe que entre as borboletas os machos de algumas *Hesperia* têm grandes tufos de cabelo na tíbia das pernas traseiras e, no caso da ***Plesioneura eligius*** (batizada em minha homenagem por Dr. Staudinger), eu pretendia perceber um leve odor emitido por esses tufos, quando desdobrados.
Ultimamente, tenho tentado criar lagartas de ovos extraídos do abdômen de borboletas fêmeas. A principal dificuldade consiste em encontrar uma planta alimentar adequada para as lagartas jovens, mas geralmente as lagartas de borboletas quase aparentadas alimentam-se da mesma [planta] ou de plantas semelhantes. Assim, sabendo que as lagartas de ***Anartia amalthea***, ***Victorina trayja*** e ***Eresia langsdorfii*** vivem das mesmas plantas de Acanthaceae, dei as mesmas plantas a uma jovem lagarta de *Junonia lavinia* e elas não foram rejeitadas. As lagartas dessas quatro espécies se assemelham tão perfeitamente que, em um sistema de lagartas, elas sem dúvida estariam unidas em um único gênero.

Carta n.º 86 (cont.)

Anartia amathea[27]

Passiflora alata

Há algum tempo encontrei ovos de uma borboleta nas folhas de ***Passiflora quadrangularis***, que evidentemente pertenciam a alguma *Heliconius* ou a qualquer espécie afim. As jovens lagartas morreram - (para minha grande surpresa, pois eu tinha encontrado muitos ovos de *Heliconius*) - uma após a outra, sem tocar nas folhas nas quais os ovos haviam sido encontrados.
Por fim, quando apenas uma sobreviveu, me ocorreu que sua mãe pode ter depositado seus ovos em uma planta errada. Pois, embora baseada em um terreno muito mais sólido do que o do papa, a infalibilidade das borboletas também não é absoluta. Em consequência, coloquei à disposição de uma lagarta faminta várias folhas de outras espécies de *Passiflora* e em pouco tempo ela começou a se alimentar de uma delas. Pela escolha que fez, eu imediatamente supus ser uma lagarta de *Dione vanillae* e isso depois provou ser verdade.
Estamos agora presos aqui, com febre amarela no litoral da nossa província, situação em que também o nosso serviço postal se tornou extremamente irregular. Para dar um exemplo, recebi no devido tempo o nº. 432 da "Nature"; dez dias depois, os números 430 e 433 chegaram; e recebi ontem a da outra quinzena o número 431.
Na minha última excursão a São Bento, vi uma vaca *Niata* branca, que ao contrário do que o senhor observou, era extremamente dócil. Eu gostaria muito de possuir este animal interessante; mas eles não o venderiam.
Recomende-me a seu filho Francis, e creia-me, caro senhor, com sincero respeito seu muito sinceramente,
Fritz Müller.

Letter no. 86
dated April 5th, 1878

From Fritz Müller
Blumenau, S[a] Catharina, Brazil

To Charles Darwin

My dear Sir
I have to thank you for your very kind letter of January 12[th] as well as for some copies of Mr. Meldola's "Entomological Notes bearing on Evolution". I enclose some additional notes bearing on the same subject, which may perhaps interest yourself or Mr. Meldola.
From seeds gathered in Dona Francisca I raised some plants of a sensitive Mimosa, *which are as yet very small; I observed them some days ago whilst it was raining (and had been raining for many hours), but not very hard, the temperature of the air being 22[o] C. The leaflets were half-closed, but the secondary and primary petioles in their normal erect position. The leaflets were in a rather insensible condition, a strong touch being required to cause them to close completely. Touching but slightly the pulvinus at the base of the main petiole, it bent rapidly down, so that its sensitiveness appeared not to be impaired. Being rather unwell that day, I could not stay long in the rain and must delay a more thorough observation to another time.*
When, long ago, in Butler's Catalogue of the Satyridae in the Brit. Mus. I saw (Pl. V fig 3) the elegant mane on the underside of the front-wings and the strangely modified neuration of the hind-wings of the male of Antirrhaea *(or* Anchiphlebia *Butl.)* archaea, *I felt sure, that these modified nervures must be environed by a highly developed odoriferous organ. Lately I have caught some specimens of both sexes of this butterfly, and indeed the male has a very strong odour emitted by the mane of the front-wings, and a very interesting odoriferous organ exists just where I had supposed it to exist on the hind-wings, besides another smaller one between the submedian and internal nervures. It is curious that in this butterfly the production of the odour appears to be almost exclusively limited to the hind-wings and the emission to the front-wings. A small oval opake spot in the membrane of the front-wings appears to be an odoriferous organ in a very rudimentary condition.*
Among moths the legs appear to be in a large number of cases the seat of odoriferous organs in the form of pencils, tufts, brushes etc. attached to the femur or tibia, of fore, middle or hind-legs. In one very common moth a large tuft of hairs is situated on either side of the prothorax, close to the insertion of the coxæ of the fore-legs; when these legs are extended and moved forward, the tuft of hairs unfolds into a large cone. You know that among butterflies the males of some Hesperidae have large pencils of hairs on the tibiæ of the hind-legs and in the case of Plesioneura eligius *(named for me by D[r]. Staudinger) I meant to perceive a faint odour emitted by these pencils, when unfolded.*
I have lately tried to raise caterpillars from eggs extracted from the abdomen of female butterflies. The main difficulty consists in finding a proper food-plant for the young caterpillars, but generally the caterpillars of nearly related butterflies feed on the same or on nearly related plants. Thus, knowing that the caterpillars of Anartia amalthea, Victorina trayja, *and* Eresia langsdorfii *live on the same Acanthaceous plants, I gave the same plants to a young caterpillar of* Junonia lavinia *and they were not rejected. The caterpillars of those four species resemble each other so perfectly, that in a system of caterpillars they would no doubt be united into a single genus.*
Some time ago I found on the leaves of Passiflora quadrangularis *eggs of a butterfly, which evidently belonged to some* Heliconius *or any allied species. The young caterpillars died—(to my great surprise, for I had raised plenty of Heliconinae from the egg)—one after the other without touching the leaves, on which the eggs had been found.*
At last, when only one survived, it occurred to me that their mother might have deposited her eggs on a wrong plant. For, though based on a far more solid ground, than that of the pope, the infallibility of butterflies also is not absolute. In consequence I placed before the starving caterpillar leaves of various other species of Passiflora *at my disposition and before long it began to feed on one of them. By the choice, it made, I immediately supposed, that it would be a caterpillar of* Dione vanillae *and this afterwards proved true.*
We are now prisoners here, having the yellow fever on the sea-shore of our province, by which circumstance our postal service also has become extremely irregular. To give an instance, I received in due time N[o] 432 of Nature; ten days after N[o] 430 and 433 arrived and only after another fortnight I received yesterday N[o] 431.
On my late excursion to São Bento I saw a white Niata *cow, which contrary to what you observed, was extremely tame. I would have liked very much to possess this interesting animal; but they would not sell her.*
Pray, recommend me to your son Francis and believe me, dear Sir, with sincere respect, yours very faithfully,
Fritz Müller.

Carta n.º 87
de 16 de maio de 1878

De Charles Darwin
Down. Beckenham, Kent. Estação Ferroviária, Orpington. SER.

Para Fritz Müller

Meu caro senhor,
Sua carta que acabo de receber é muito interessante. Encaminhei-a ao Sr. Meldola, que é secretário da Sociedade de Entomologia de Londres, ele sem dúvida terá o prazer de ler trechos na próxima reunião. Estou surpreso com os muitos fatos novos e curiosos que o senhor observa continuamente.
Muito obrigado pelas informações sobre a *Mimosa*; quando estiver em flor, por favor, envie-me algumas flores e folhas secas para que eu possa dar o nome à espécie. A qualquer momento quando o senhor estiver andando na chuva, e passar perto de uma ***Cassia***, por favor, observe se as folhas estão todas deflexas.
Fiquei muito feliz em receber as sementes de ***Cassia neglecta***; mas a maior parte foi destruída por um besouro curioso, que havia sido desenvolvido e estava vivo no pacote. Enviei este besouro para a "Sociedade de Entomologia".
Na próxima vez em que o senhor me escrever, por favor, diga-me se ***Cassia neglecta*** é a espécie que cresce perto da beira-mar, da qual o senhor antes me enviou sementes.
Em minha carta anterior, disse que nenhuma das sementes de *Pontederia* havia germinado; mas agora surgiram 4 mudas!!
Com cordiais agradecimentos por toda a sua grande gentileza, Eu permaneço, meu caro senhor, com os melhores cumprimentos
Charles Darwin
Lamento muito saber da febre amarela.

Letter no. 87
dated May 16th, 1878

From Charles Darwin
Down, | Beckenham, Kent. | Railway Station | Orpington. S.E.R.

To Fritz Müller

My dear Sir
Your letter just received is highly interesting, and I have forwarded it to M^r^ Meldola, who is Secretary to the Entomolog. Soc., and no doubt will be delighted to read extracts at the next meeting. I am astonished at the many new and curious facts which you continually observe.
Many thanks for the information about the Mimosa*; when it is in flower, will you kindly send me a few dried flowers and leaves that I may get the species named. At any time when walking in the rain, and you should pass near a* Cassia*, please to observe whether the leaves are all deflexed.*
I was very glad to receive the seeds of Cassia neglecta*; but the greater number were destroyed by a curious beetle, which had been developed and were alive in the packet. I sent this beetle to the Entomol. Soc.*
When next you write, please to tell me whether Cassia neglecta *is the species which grows near the sea-side, of which you before sent me seeds.*
In my former letter I said that none of the seeds of Pontederia *had germinated; but now 4 seedlings have come up!!*
With cordial thanks for all your great kindness, I remain my dear Sir yours sincerely Charles Darwin
I am very sorry to hear about the yellow Fever.

© Yuri Tedéo

Senna neglecta[28] *(referida nas cartas no gênero* Cassia*)*

Carta n.º 88
de 21 Julho 1878

De Fritz Müller
Blumenau, Sa. Catharina, Brazil,

Para: Charles Darwin

Caro senhor!
Estou enviando ao senhor algumas sementes de uma bela ***Cassia*** que acabei de receber de um amigo a quem mostrei os frutos verdes há alguns meses. Esta espécie é muito rara na província de Santa Catarina, e eu só conheço uma planta que cresce acerca de 50 km de minha casa. Era uma grande árvore (aproximadamente 12 m de circunferência), que foi derrubada há muitos anos e de cujas raízes se formaram numerosos rebentos. Estes floresceram pela primeira vez este ano. Durante muito tempo, sempre que desci por esse caminho, encontrei numerosos pedaços de uma das nossas maiores e mais belas borboletas, a *Callidryas menippe*, perto desta ***Cassia***, na qual recentemente também encontrei as lagartas. Raramente se vê um único espécime de *Callidryas menippe*, que aqui parece estar limitado exclusivamente à vizinhança imediata daquela única planta de ***Cassia.*** Embora a propagação de borboletas seja determinada pela planta que alimenta suas lagartas, ainda é bastante estranho que em uma grande área uma espécie deva ser limitada a uma única árvore …

Letter no. 88
dated July 21th, 1878

From Fritz Müller
Blumenau, Sa. Catharina, Brazil,

To Charles Darwin

My dear Sir!I am sending you some seeds of a beautiful Cassia *that I have just now received from a friend to whom I had shown the unripe fruit some months ago. This species is very rare in the Province of Sa. Catharina, and I know of only one single plant, which grows around 50 km from my home. It is a large tree (around 1/2 m thick), which was cut down many years ago, and from whose roots numerous shoots have grown. These flowered for the first time this year. For many years, whenever I came along this path, I encountered more or less numerous specimens of one of our largest and most beautiful butterflies, namely* Callidryas menippe *close by this* Cassia*, and on it I recently also discovered the caterpillars. It is only extremely rarely that one ever sees a single specimen of* Callidryas menippe*, which over here appear to be limited exclusively to the immediate neighbourhood of that single* Cassia *plant. While the propagation of butterflies is of course determined by that of the food plant of its caterpillars, it still is rather odd that in a large area one species should be limited to a single tree …*

Carta n.º 89
de 24 de julho de 1878

De Charles Darwin
Down. Beckenham, Kent. Estação Ferroviária. Orpington. SER.

Para Fritz Müller

Meu caro senhor,
Muito obrigado pelos 5 tipos de sementes: todas germinaram e as mudas de ***Cassia*** me interessaram muito, e ouso dizer que encontrarei algo curioso nas outras plantas. Não lucrei sozinho [com sua remessa], Sir J. Hooker, que estava aqui no domingo ficou muito contente com algumas das sementes [que levou] para Kew.
Estou particularmente grato pelas informações sobre as minhocas. Suponho que o solo de suas florestas seja muito solto; pois no solo recentemente cavado na Inglaterra os vermes não vêm à superfície, mas depositam seus pedaços no meio do solo solto.
Tenho algumas plantas grandes (e anteriormente enviei sementes para Kew) da gramínea cleistógama; mas elas não mostram ainda sinais de produzir flores de qualquer tipo.
Seu caso da panícula com flores abertas sendo estéreis é paralelo ao da *Leersia oryzoides*: sempre imaginei que a fertilização cruzada talvez tornasse essas panículas férteis.
Estou trabalhando o máximo que posso em todos os diversos tipos de movimentos das plantas e estou tentando reduzi-los a algumas regras simples; mas não sei se terei sucesso.
Com muito obrigado e sincero respeito, atenciosamente, Ch. Darwin.
Enviei o curioso caso de Lepidoptera ao Sr. Meldola.

Letter no. 89
dated July 24th, 1878

From Charles Darwin
Down, Beckenham, Kent. Railway Station, Orpington. S.E.R.

To Fritz Müller

My dear Sir
Many thanks for the 5 kinds of seeds: all have germinated, and the Cassia *seedlings have interested me much, and I daresay that I shall find something curious in the other plants. Nor have I alone profited, for Sir J. Hooker who was here on Sunday was very glad of some of the seeds for Kew.*
I am particularly obliged for the information about the earth-worms. I suppose that the soil in your forests is very loose; for in ground which has lately been dug in England, the worms do not come to the surface, but deposit their castings in the midst of the loose soil.
I have some grand plants (and I formerly sent seeds to Kew) of the cleistogamic grass; but they show no signs of producing flowers of any kind as yet.— Your case of the panicle with open flowers being sterile is parallel to that of Leersia oryzoides*: I have always fancied that cross-fertilisation would perhaps make such panicles fertile.*
I am working away as hard as I can at all the multifarious kinds of movements of plants, and am trying to reduce them to some simple rules; but whether I shall succeed I do not know.
With many thanks and sincere respect, Yours very truly
Ch. Darwin.
I have sent the curious Lepidoptera case to M^r^ Meldola.

Notas

1 Esta foi a segunda expedição de Müller (fevereiro a março de 1877) aos campos do planalto central de Santa Catarina, perto da cidade de Curitibanos, no sul do Brasil.

2 A primeira excursão de Müller ao planalto central de Santa Catarina foi feita no final de outubro a dezembro de 1876 (ver West 2003, pp. 191–4). Em junho de 1876, Francis Darwin publicou 'Sobre o mecanismo higroscópico pelo qual certas sementes são capazes de se enterrar no solo' (F. Darwin 1876c). Transcrição de nota de rodapé em https://www.darwinproject.ac.uk/letter?docId=letters/DCP-LETT-10911.xml. Acesso em 28 de agosto de 2024.

3 Ser mitológico presente em várias narrativas orais pelo Brasil, veio para o planalto catarinense trazidas por povos de outras regiões do país que se fixaram ou por ali transitavam. Vide https://cbhsaofrancisco.org.br/noticias/cultura_blog/a-lenda-do-minhocao-do-rio/

4 Publicado artigo sobre o Minhocão em "Nature" vol. XVII 1877-1878 páginas 325/326.

5 Müller havia mencionado relatos de uma enorme minhoca nas províncias do sul do Brasil (ver carta de Fritz Müller, 25 de março de 1877 e n. 7). Na Narrativa 3:147, CD descreveu sua descoberta de ossos de mastodonte nas falésias acima do Rio Paraná perto de Santa Fé de la Vera Cruz, Argentina, em outubro de 1833. Bizcacha (agora conhecido como viscacha (chinchilas) são roedores escavadores dos gêneros *Lagidium* e *Lagostomus*.

6 O artigo de Müller em três partes sobre as borboletas brasileiras havia aparecido nas edições de setembro, outubro e dezembro da Kosmos (Fritz Müller 1877a). As cópias levemente anotadas do CD estão em sua coleção de revistas não encadernadas no Darwin Archive-CUL. Nota de rodapé disponível em https://www.darwinproject.ac.uk/letter?docId=letters/DCP-LETT-11233.xml Acesso em 28 de agosto de 2024.

7 Nomenclatura pode ser conferida em https://www.darwinproject.ac.uk/letter?docId=letters/DCP-LETT-11255F.xml

8 Hesperidae (sinônimo de Hesperiidae) é a família das borboletas capitães; são pequenas borboletas marrons ou alaranjadas caracterizadas por um vôo rápido e saltitante. Nomenclaturas conforme disposto em https://www.darwinproject.ac.uk/letter?docId=letters/DCP-LETT-11255F.xml. Acesso em 28 de agosto de 2024.

9 Em Fritz Müller 1878, p. 220, Müller discutiu os tufos de cabelo em *Macrosilia antaeus* (um sinônimo de *Cocytius antaeus,* a esfinge gigante), observando que os tufos ficavam escondidos em sulcos abdominais quando as asas da mariposa estavam em repouso. Nomenclaturas conforme disposto em https://www.darwinproject.ac.uk/letter?docId=letters/DCP-LETT-11255F.xml. Acesso em 28 de agosto de 2024.

10 *Callidryas philea* é sinônimo de *Phoebis philea* (borboleta cor de enxofre com barra laranja); os Pierinae (brancos) são uma subfamília da família Pieridae (pontas de laranja, brancos, enxofre). Müller havia discutido o papel desta espécie na fertilização das flores de *Hedychium* (ver Correspondência vol. 24, carta a Hermann Müller, 7 de agosto de 1876 e n. 1). Müller enviou um espécime das asas, que foi exibido por Meldola em uma reunião da Entomological Society of London em 6 de fevereiro de 1878 (ver Transactions of the Entomological Society of London (1878): (Proceedings) iii). Nota de rodapé em https://www.darwinproject.ac.uk/letter?docId=letters/DCP-LETT-11255F.xml. Acesso em 28 de agosto de 2024.

11 Cleistogamia é um mecanismo de autofecundação nas plantas. Uma vez que não requerem seus agentes polinizadores, as flores cleistógamas são bem menores e menos vistosas que casmógamas (que têm fecundação cruzada), muitas vezes apresentando sépalas, pétalas e estames apenas vestigiais. Ambos os tipos de flores podem ser formados simultaneamente, como a planta observada por FM, ou apenas um ou outro tipo de flor é produzido, a depender de fatores ambientais como temperatura ou umidade extremas, predação, etc. Nota da revisora JPS

12 É importante ressaltar que em *Viola* a situação é bem diferente das duas leguminosas cultivadas por Darwin - nas leguminosas, as flores são casmógamas (perfeitas) e obrigatoriamente se enterram apenas após a polinização para a produção de frutos; em *Viola* as flores subterrâneas são sempre cleistógamas e formadas apenas em condições especiais, em geral diretamente a partir de ramos subterrâneos.

13 *Trifolium subterraneum* é trevo subterrâneo; *Arachis hypogaea* é o amendoim.

14 *Pontederia cordata* crédito Bruno Lima Disponível em https://www.inaturalist.org/photos/352049320 acesso em 28 de agosto de 2024.

15 *Der Minhocão* (C) Mario Morri https://especiais.nsctotal.com.br/caminhos-de-fritz-muller/ acesso em 13 de junho 2024.

16 *Desmodium incanum* créditos a daggervk disponíveis https://www.inaturalist.org/photos/273539925 e https://www.inaturalist.org/photos/273539628 em acesso em 31 de agosto de 2024

17 *Solanum palinacanthum* crédito Sebastián disponível em https://www.inaturalist.org/photos/110722460 acesso 28 de agosto de 2024

18 *Danaus erippus* crédito a Fernando Carlos Raffo disponível em https://www.inaturalist.org/photos/358399103 acesso em 28 de agosto de 2024

19 *Leptophobia aripa* crédito a cbeier disponível em https://www.inaturalist.org/photos/383995828 acesso 28 de agosto de 2024

20 *Senna multijuga* crédito Santiago Mailhos disponível em https://www.inaturalist.org/photos/252684918?size=original acesso em 28 de agosto de 2024

21 *Philaethria dido* crédito a Renata Xavier disponível em https://www.inaturalist.org/photos/58305530 acesso em 28 de agosto de 2024.

22 *Phoebis philea* crédito a Edward Perry IV disponível em https://www.inaturalist.org/photos/114430143 acesso em 28 de agosto de 2024

23 *Eueides isabella* crédito a Ricard Busquets Reverte disponível em https://www.inaturalist.org/photos/228166319 acesso em 30 de agosto de 2024

24 *Eueides aliphera* crédito a Roger Rittmaster disponível em https://www.inaturalist.org/photos/353902100 acesso em 30 de agosto de 2024.

25 *Eueides pavana* crédito a Zigmar Riedtmann disponível em https://www.biodiversity4all.org/photos/270583787 acesso em 14 de junho de 2024

26 *Dryas iulia* ssp. *iulia* crédito a amalik disponível em https://www.inaturalist.org/photos/168206927 acesso em 30 de agosto de 2024

27 *Anartia amathea* crédito a Clarisse Odebrecht disponível em https://www.inaturalist.org/photos/350068628?size=original acesso em 30 de agosto de 2024

28 *Senna neglecta* crédito a Yuri Tedéo disponível em https://www.inaturalist.org/photos/166411303 acesso em 31 de agosto de 2024

CAPÍTULO 9

1879 - 1882

Carta n.º 90
de 21 de janeiro de 1879

Ue Fritz Müller
Blumenau, Santa Catarina, Brasil,

Para Charles Darwin

Meu prezado senhor,
Se bem me lembro, já lhes falei da curiosa fauna que se encontra entre as folhas de nossas bromélias. Recentemente encontrei, em uma grande bromélia, um sapinho (*Hylodes*?) carregando seus ovos nas costas. Os ovos eram muito grandes, de modo que nove deles cobriam todo o dorso, da espádua à nádega, como poderão ver na fotografia que acompanha esta carta, (o animalzinho estava tão inquieto que só depois de muitas tentativas infrutíferas uma fotografia tolerável pôde ser obtida). Os girinos, ao emergirem dos ovos, já apresentavam patas traseiras; e um deles viveu comigo cerca de quinze dias, quando as patas dianteiras também apareceram. Durante esse tempo, não vi brânquias externas, nem encontrei nenhuma abertura que pudesse levar a brânquias internas.

Existe aqui outra localidade em que vive uma fauna peculiar, a saber, as rochas das cascatas, que são de ocorrência muito frequente em quase todos os nossos riachos serranos. Nestas rochas, ao longo das quais a água escorre lentamente, ou que são continuamente molhadas pelos borrifos da cachoeira, vivem vários besouros que não se encontram em nenhum outro lugar, larvas de dípteros e moscas, e um girino notável por sua cauda incomumente longa.
As pupas de mosca d´água[1] que vivem nas rochas das cachoeiras (examinei três espécies pertencentes a Hydropsychidae, Hydroptilidae e Sericostomatidae (*Helicopsyche*)[2]), bem como as que vivem nas bromélias (espécie pertencente a Leptoceridae), são distintas por uma característica muito interessante.

©Germano Woehl Jr. Instituto rã-bugio para conservação da biodiversidade

Fritziana fissilis[11]

Carta n.º 90 (cont.)

© Hallvard Elven

Fase larval *Hydropsyche pellucidula*[12] .

© Hallvard Elven

Fase adulta de *Hydropsyche pellucidula*[13].

© Hallvard Elven

Fase larval de *Hydroptila*[14] (Hydroptilidae).

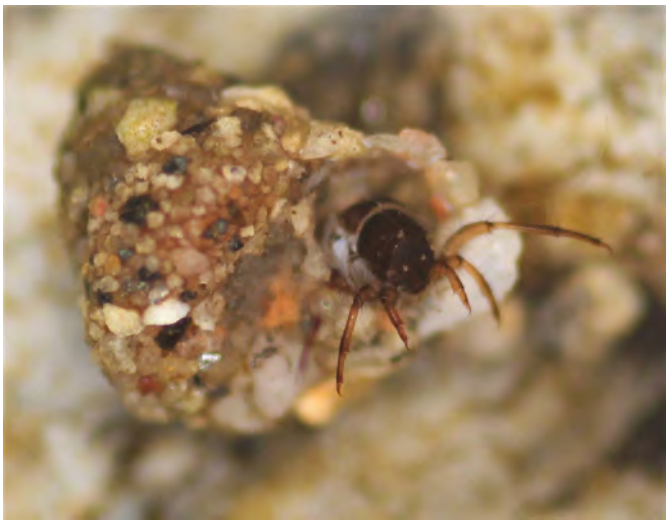
© Hallvard Elven

Fase adulta de *Hydroptila cornuta*[15] (Hydroptilidae).

Carta n.º 90 (cont.)

© Alain Berly

Casulo de *Helicopsyche revelieri*[16] (Helicopsychidae).

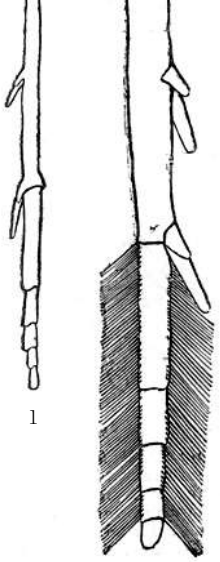

© Tony Palmer

Helicopsyche mexicana[17] (Helicopsychidae) abandonando o casulo.

Em outras moscas d´água, os pés do segundo par de pernas (e em algumas espécies os do primeiro par também) são franjados nas pupas com pelos longos, que servem à pupa, depois de deixar sua caixa, para nadar até a superfície da água para sua transformação final. Ora, nem na superfície de rochas nuas ou cobertas de musgo, nem no espaço estreito entre as folhas das bromélias, as pupas não têm qualquer necessidade, nem seriam capazes de nadar, e nas quatro espécies que vivem em tais localidades que eu examinei, e que pertencem a tantas famílias diferentes, os pés das pupas são completamente sem pelos, ou quase, enquanto em espécies afins das mesmas famílias ou mesmo gêneros (*Helicopsyche*) as franjas das pernas, usadas para nadar, são bem desenvolvidas.

Esse desaparecimento das franjas inúteis nas moscas que habitam as bromélias e cachoeiras parece-me de considerável interesse, porque não pode ser considerado, como em muitos outros casos, uma consequência direta do desuso; pois no momento em que as pupas deixam seus estojos e quando as franjas de seus pés se mostram úteis ou inúteis, essas franjas, assim como toda a pele da pupa, pronta para ser trocada, não têm nenhuma conexão com o corpo do inseto; é, portanto, impossível que a circunstância de as franjas serem ou não usadas para nadar influencie no desenvolvimento ou não delas nos descendentes desses

Carta n.º 90 (cont.)



1

2

Fig. 1 - Tíbia e tarso dos dois pares de pernas das pupas de Leptoceridae que habitam as bromélias.

Fig. 2 - o mesmo de espécies que habitam riachos.

insetos. Tanto quanto posso ver, as franjas, embora inúteis, não fariam mal à espécie em que desapareceram, e o material economizado por não terem sido desenvolvidos parece ser bastante insignificante, de modo que a seleção natural dificilmente pode ter entrado em jogo neste caso. As franjas podem desaparecer casualmente em alguns indivíduos; mas, sem seleção, essa variação casual não teria chance de prevalecer. Deve haver alguma causa constante que leva a esse rápido desaparecimento das franjas nos pés das pupas em todas as espécies nas quais elas se tornaram inúteis, e acho que isso pode ser um atavismo. Pois as moscas d´água, sem dúvida, são descendentes de ancestrais que não viviam na água, e cujas pupas não tinham franjas em seus pés. Assim, pode até agora existir em todas as moscas d´água uma tendência ancestral para a produção de pés sem pelos nas pupas, tendência que nas espécies comuns é vitoriosamente neutralizada pela seleção natural, porque qualquer pupa, incapaz de nadar, seria impiedosamente afogada. Mas assim que a natação não for necessária e as franjas se tornarem inúteis, essa tendência ancestral, não contrabalançada pela seleção natural, prevalecerá e levará ao desaparecimento das franjas.

Não me lembro de ter visto, em nenhuma lista de plantas cleistogâmicas, as Podostemaceae. Essas curiosas plantinhas aquáticas, que Lindley colocou perto de Piperaceae, Kunth entre Juncaginaceae e Alismataceae, e que Sachs considera de afinidade bastante duvidosa[3], cobrem densamente as pedras nas corredeiras de nossos rios; nos ramos que vêm acima da superfície da água, há flores pedunculadas, abertas e férteis; mas também existem numerosos botões de flores sésseis nos ramos, que provavelmente se mantêm permanentemente submersos; ainda não verifiquei se essas flores submersas são férteis; se o são, dificilmente deixarão de ser cleistógamas.

Fritz Müller

© Jan Hamrski

Imagem representativa de casulo de *Oecetis*[19] sp. (Leptoceridae).

© Jan Hamrski

Fase adulta de *Oecetis ochracea*[18] (Leptoceridae).

Letter no. 90
dated January 21st, 1879

From Fritz Müller
Blumenau, St. Catharina, Brasil,

To Charles Darwin

My dear Sir,
If I remember well, I have already told you of the curious fauna which is to be met with between the leaves of our bromeliads. Lately I found, in a large bromelia, a little frog (Hylodes?)*, bearing its eggs on the back. The eggs were very large, so that nine of them covered the whole back from the shoulders to the hind end, as you will see on the photograph accompanying this letter, Fig. I (the little animal was so restless that only after many fruitless trials a tolerable photograph could be obtained). The tadpoles, on emerging from the eggs, were already provided with hind-legs; and one of them lived with me about a fortnight, when the fore-legs also had made their appearance. During this time I saw no external branchiæ, nor did I find any opening which might lead to internal branchiæ.*
There is here another locality in which a peculiar fauna lives, viz., the rocks of waterfalls, which are of very frequent occurrence in almost all our mountain rivulets. On these rocks, along which the water is slowly trickling down, or which are continually wetted by the spray of the waterfall, there live various beetles not to be met with anywhere else, larvæ of diptera and caddis-flies, and a tadpole remarkable for its unusually long tail.
The pupæ of caddis-flies living on the rocks of waterfalls (I examined three species belonging to the Hydropsychidae, Hydroptilidae, and Sericostomatidae (Helicopsyche)*), as well as those living in the bromelias (a species belonging to the Leptoceridae), are distinguished by a very interesting feature. In other caddis-flies the feet of the second pair of legs (and in some species those of the first pair also) are fringed in the pupæ with long hairs, which serve the pupa, after leaving its case, to swim to the surface of the water for its final transformation. Now neither on the surface of bare or moss-covered rocks, nor in the narrow space between the leaves of bromelias, the pupae have any necessity, nor would even be able, to swim, and in the four species living on such localities which I examined, and which belong to as many different families, the feet of the pupæ are quite hairless, or nearly so, while in allied species of the same families or even genera* (Helicopsyche) *the fringes of the legs, used for swimming, are well developed.*
This abortion of the useless fringes in the caddis-flies inhabiting the bromelias and waterfalls appears to me to be of considerable interest, because it cannot be considered, as in many other cases, as a direct consequence of disuse; for at the time when the pupae leave their cases and when the fringes of their feet are proving either useful or useless, these fringes as well as the whole skin of the pupa, ready to be shed, have no connection whatever with the body of the insect; it is therefore impossible that the circumstance of the fringes being used or not for swimming, should have any influence on their being developed or not developed in the descendants of these insects. As far as I can see, the fringes, though useless, would do no harm to the species, in which they have disappeared, and the material saved by their not being developed appears to be quite insignificant, so that natural selection can hardly have come into play in this case. The fringes might disappear casually in some individuals; but, without selection, this casual variation would have no chance to prevail. There must be some constant cause leading to this rapid abortion of the fringes on the feet of the pupæ in all those species in which they have become useless, and I think this may be atavism.
For caddis-flies, no doubt, are descended from ancestors which did not live in the water, and the pupæ of which had no fringes on their feet. Thus there may even now exist in all caddis-flies an ancestral tendency to the production of hairless feet in the pupæ, which tendency in the common species is victoriously counteracted by natural selection, for any pupa, unable to swim, would be mercilessly drowned. But as soon as swimming is not required and the fringes consequently become useless, this ancestral tendency, not counterbalanced by natural selection, will prevail, and lead to the abortion of the fringes.
I do not remember having seen, in any list of cleistogamic plants, the Podostemaceae. These curious little aquatic plants, which Lindley placed near the Piperaceae, Kunth between the Juncaginaceae and Alismataceae and which Sachs considers as being of quite dubious affinity, cover densely the stones in the rapids of our rivers; on the branches which come above the surface of the water, there are pedunculated, open, fertile flowers; but there are numerous sessile flower-buds also on the branches, which probably remain submerged for ever; I have not yet ascertained whether these submerged flowers are fertile; if they are so, they can hardly fail to be cleistogamic.
Fritz Müller

Carta n.º 91
de 4 de março de 1979

De Charles Darwin
Down, Beckenham, Kent.

Para Fritz Müller

Meu caro senhor,
Agradeço-lhe cordialmente por sua carta. Seus fatos e discussões sobre a perda de pelos nas pernas das moscas d´água parecem-me a coisa mais importante e interessante que li por muito tempo. — Espero que você não desaprove, mas eu enviei sua carta à "Nature" com algumas observações preliminares, apontando para o leitor em geral a importância de sua opinião e afirmando que tenho estado intrigado por muitos anos sobre este ponto.—
Se, como estou inclinado a acreditar, sua visão puder ser amplamente estendida, será um ganho de capital para a doutrina da evolução. Vejo por seus vários papéis que você está trabalhando com energia e, para onde quer que olhe, parece descobrir algo bastante novo e extremamente interessante. — Seu irmão também continua a fazer um excelente trabalho na fertilização de flores e assuntos relacionados. —
Tenho pouco ou nada a dizer sobre mim. Continuo engatinhando lentamente com meu assunto atual, os vários e complicados Movimentos das Plantas.— Não tenho estado muito bem ultimamente e estou cansado hoje, então não escreverei mais.
Com a mais cordial simpatia em todo o seu trabalho, acredite,
Atenciosamente
Charles Darwin

Vou enviar-lhe uma cópia da *Nature*.

Letter no. 91
dated March 4th, 1979

From Charles Darwin March
Down, Beckenham, Kent.

To Fritz Müller

My dear Sir
I thank you cordially for your letter. Your facts and discussion on the loss of the hairs on the legs of the caddis-flies seem to me the most important and interesting thing which I have read for a very long time.— I hope that you will not disapprove, but I have sent your letter to "Nature", with a few prefatory remarks, pointing out to the general reader the importance of your view and stating that I have been puzzled for many years on this very point.—
If, as I am inclined to believe, your view can be widely extended, it will be a capital gain to the doctrine of evolution. I see by your various papers that you are working away energetically, and wherever you look, you seem to discover something quite new and extremely interesting.— Your Brother, also, continues to do fine work on the fertilisation of flowers and allied subjects.—
I have little or nothing to tell you about myself. I go on slowly crawling on with my present subject the various and complicated Movements of Plants.— I have not been very well of late and am tired today so will write no more.
With the most cordial sympathy in all your work, believe me
Yours very sincerely
Charles Darwin

I will send you a copy of Nature.

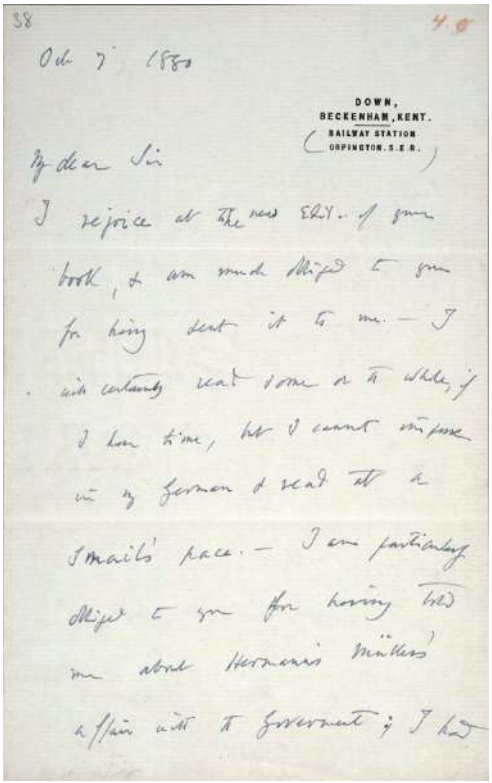
Carta de Charles Darwin para Ernst Krause Outubro, 7 1880.

Down, Beckeham, Kent
Railway Station,
Orpington, S.E.R. [carimbo]

Meu caro senhor
Regozijo-me com a nova edição. do seu livro, e estou muito grato a você por tê-lo enviado para mim. Certamente lerei um pouco ou todo, se tiver tempo, mas não posso melhorar meu alemão e ler a passo de caracol. Estou particularmente grato a você por ter me falado sobre o caso de Hermann Müller com o governo; eu tinha ouvido um relato vago e desejava saber a verdade.
Solicito que você dê ao Editor do Kosmos meu especial agradecimento por sua gentileza. Os números sempre me interessam, embora eu consiga ler apenas uma parte: vejo que há um artigo curioso no que acaba de receber do "Príncipe dos Observadores, Fritz Müller". Por favor, permita-me acrescentar uma palavra sobre a vida do Dr. E. Darwin: em sua carta anterior você escreve como se não tivesse direito aos miseravelmente pequenos lucros da edição Inglesa; mas devo discordar de você, pois eu nunca teria sonhado em escrever o que escrevi, não fosse pelo seu ensaio. Este ensaio é a parte realmente valiosa do livrinho, exigindo muito trabalho e reflexão em sua composição; enquanto minha parte é principalmente o que nós na Inglaterra chamamos de fofocas. Em um ou dois meses publicarei um livro sobre os Movimentos das Plantas: enviarei uma cópia, mas temo que seja muito especial, para qualquer um, exceto para um botânico especialista em fisiologia vegetal, se preocupar. Há muito tempo penso que homens velhos, como eu, deveriam escrever apenas sobre assuntos confinados e fáceis.
Creia-me, atenciosamente
CH. Darwin

Ernst Krause[20] – foto do acervo de Fritz Müller, doada pelo Sr. Hugo Brockes (bisneto)

Na página seguinte: As páginas da carta de Charles Darwin a Ernst Krause, na qual se refere a Fritz Müller como "Príncipe dos Observadores".[21]
A carta original encontra-se na Biblioteca Huntington (HM 36208) - San Marino California USA.[22]



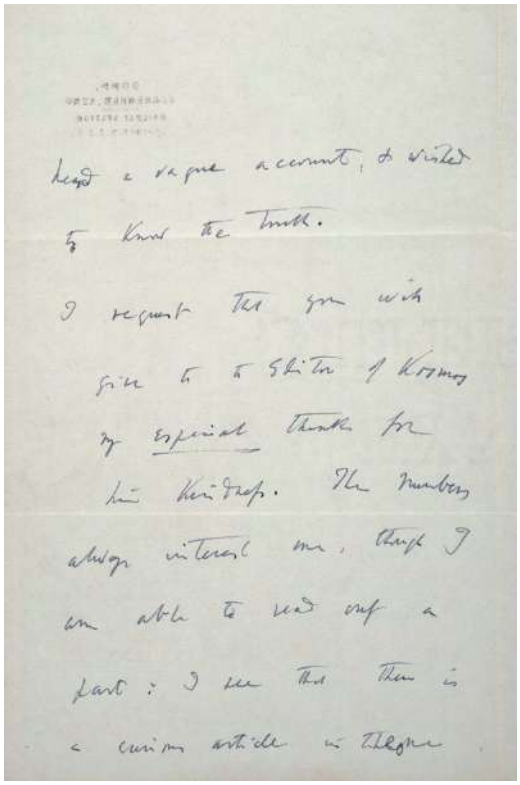
38 40

Oct 7 1880

DOWN,
BECKENHAM, KENT.
RAILWAY STATION
ORPINGTON. S.E.R.

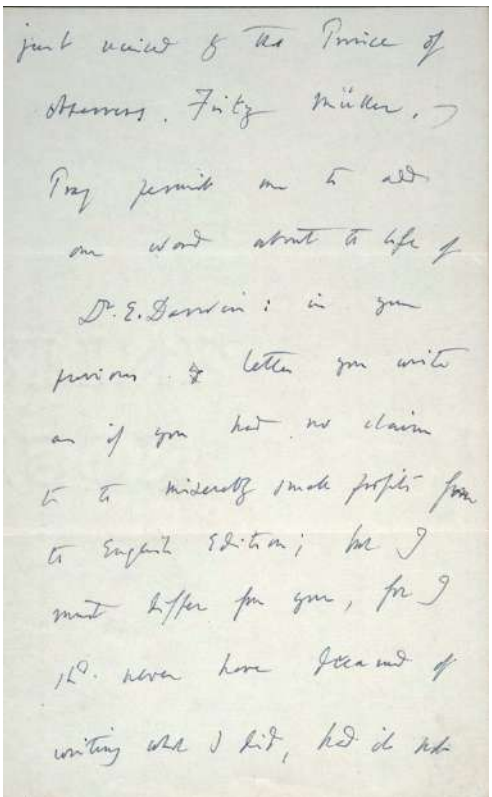
My dear Sir

I rejoice at the near finish of your book, & am much obliged to you for having sent it to me. — I will certainly read some of it with pleasure, but I cannot suppose that in my former & present state of health I shall read it at a rapid pace. — I am particularly obliged to you for having told me about Hermann Müller's affair with the Government; I had



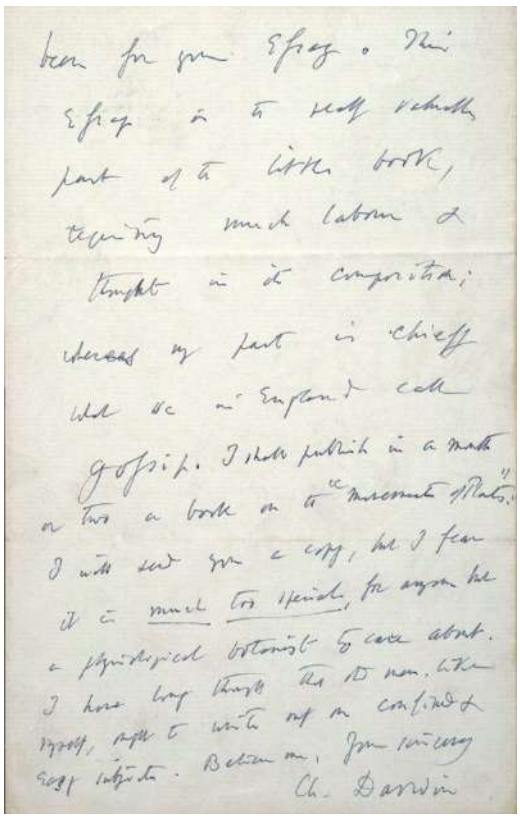
heard a vague account, & wished to know the truth.

I request that you will give to the Editor of Kosmos my especial thanks for his kindness. The numbers always interest me, though I am able to read only a part: I see that there is a curious article in Ausland



just visited by the Prince of Oldenburg. Fritz Müller. —

May I permit me to add one word about the life of Dr. C. Darwin: in your previous & letter you write as if you had no claim to the widely spread fame of the English Editions; but I must differ from you, for I do never have heard of writing which I did, had it not



been for your Essay. This Essay is the really valuable part of the little book, requiring much labour & thought in its composition; whereas my part is chiefly what we in England call Gossip. I shall publish in a month or two a book on the "movements of Plants"; I will send you a copy, but I fear it is much too special for anyone but a physiological botanist to care about. I have long thought that it was time, I should myself, again to write up my confused & soggy subjects. Believe me, Yours sincerely

Ch. Darwin

Carta n.º 92
de 9 de janeiro de 1881

De Fritz Müller
Blumenau, Santa Catarina, Brasil

Para Charles Darwin

Meu caro senhor,
Não sei como expressar a você minha profunda e sincera gratidão pela generosa oferta que você fez ao meu irmão ao saber da última e terrível enchente do Itajahy. De você, caro senhor eu teria aceitado ajuda sem hesitação, se precisasse dela; mas, felizmente, embora tenhamos deixado nossa casa por mais de uma semana e, ao retornar, a tenhamos encontrado muito danificada, minhas perdas não foram muito grandes.—
Devo agradecer também pelo seu maravilhoso livro sobre os movimentos das plantas, que chegou aqui no dia de ano novo. Acho que ninguém terá ficado mais encantado do que eu com os resultados, aos quais você chegou por meio de tantos experimentos e observações admiravelmente conduzidos; desde que observei o movimento espontâneo de rotação de ***Alisma***, vi movimentos semelhantes em tantas e tão diferentes plantas, que me senti muito inclinado a considerar o movimento espontâneo de rotação ou circunutação[4] como comum a todas as plantas, e os movimentos das plantas trepadeiras como uma modificação especial desse fenômeno geral. E isso você tem agora de forma convincente, ou melhor, superabundantemente, provado ser o caso.
Erva nativa do Brasil, encontrada nas regiões de Cerrado, Caatinga e Mata Atlântica. Muito utilizada na medicina, também é usada na indústria alimentícia para produção de bebidas não alcoólicas.

© Rich Hoyer

© Rich Hoyer

Chapéu-de-couro *Echinodorus macrophyllus*,
tratado nas cartas como gênero ***Alisma***
um representante de Alismataceae[23,24].

© Diego Manzano Méndez

Maranta arundinacea[25] .

© Diego Manzano Méndez

Flor de *Maranta arundinacea*[26]

Fiquei muito impressionado com o fato de que com você a *Maranta* não dormiu por duas noites depois de ter suas folhas violentamente sacudidas pelo vento; pois aqui temos noites muito frias apenas após tempestades do oeste ou sudoeste e seria muito estranho se as folhas de nossas numerosas espécies de Marantaceae fossem impedidas, por essas tempestades, de assumir sua posição noturna usual[5], justamente quando a radiação noturna era mais temível. É bastante estranho também que *Phaseolus vulgaris* [feijão comum] não durma durante o início do verão, quando as folhas são mais propensas a serem danificadas durante as noites frias.— Pelo contrário, não faria mal a muitas plantas subtropicais que suas folhas estivessem bem iluminadas durante o dia para que pudessem assumir uma posição vertical à noite; pois, pelo menos em nosso clima, as noites frias são sempre precedidas de dias ensolarados.

Carta n.º 92 (cont.)

© fellscatus18

© Heriberto Ávila-González

Phaseolus vulgaris[27] [feijão comum]
à esquerda, detalhe da flor da mesma planta[28].

De plantas com parentesco quase próximo dormindo de maneira muito diferente, posso dar mais alguns exemplos. No gênero *Olyra* (pelo menos na espécie observada por mim), as folhas se curvam verticalmente à noite; agora, no "Genera Plantarum" de Endlicher, esse gênero precede imediatamente o ***Strephium***, cujas folhas você viu subindo verticalmente.

© malawerner

© Rodrigo Cesáreo Pampin

Phyllanthus niruri[29].

À esquerda, folhas, flores e fruto da mesma planta[30].

Carta n.º 92 (cont.)

Em uma das duas espécies de *Phyllanthus* que crescem como ervas daninhas perto de minha casa, as folhas dos galhos eretos dobram-se para cima à noite, enquanto na segunda espécie, com galhos horizontais, elas dormem como as de *Phyllanthus niruri* ou de ***Cassia***. Nessa segunda espécie, as pontas dos galhos também se curvam para baixo à noite, movimento pelo qual as folhas mais novas ficam ainda mais protegidas. De sua posição nictitrópica vertical, as folhas deste *Phyllanthus* podem retornar à horizontalidade, percorrendo 90º, de duas maneiras, para si ou para o lado oposto do galho; na segunda, nenhuma rotação seria necessária, enquanto na primeira cada folha deve girar em seu próprio eixo para que sua superfície superior possa ser virada para cima. Assim, o caminho para o lado errado parece ser ainda menos problemático. E, de fato, em alguns casos raros, vi três, quatro ou mesmo quase todas as folhas de um lado de um galho expandidas horizontalmente no lado oposto, com suas superfícies superiores próximas às superfícies inferiores das folhas daquele lado.

Este *Phyllanthus* concorda com ***Cassia*** não apenas em sua maneira de dormir, mas também por suas folhas serem paraheliotrópicas. Como as de algumas ***Cassia***, suas folhas assumem uma posição quase perfeitamente vertical, quando ao meio-dia, em um dia de verão, o sol está quase no zênite; mas duvido que esse paraheliotropismo seja observável na Inglaterra. Hoje, embora continuando totalmente exposta ao sol, às 15h as folhas já haviam voltado a uma posição quase horizontal. Assim que houver sementes maduras, enviarei algumas; de nossas outras espécies de *Phyllanthus*, incluo algumas sementes nesta carta.

Em várias espécies de *Hedychium,* as metades laterais das folhas, quando expostas ao sol intenso, dobram-se para baixo de modo que as margens laterais se encontrem. É curioso que um *Hedychium* híbrido em meu jardim mostre quase nenhum traço desse paraheliotropismo, enquanto ambas as espécies progenitoras são muito paraheliotrópicas.

A irregularidade dos cotilédones de *Citrus* e de *Pachira* não poderia ser atribuída à pressão que os vários embriões contidos na mesma semente exercem uns sobre os outros? Não conheço *Pachira aquatica,* mas numa espécie, da qual tenho uma árvore em meu jardim, todas as sementes são poliembriônicas, assim como quase todas as sementes de *Citrus* que examinei. Com *Coffea arabica* sementes incluindo dois embriões também não são muito raras; mas ainda não observei se neste caso os cotilédones são desiguais.

Repeti hoje as medições de Duval-Jouve em ***Bryophyllum calycinum***; mas as minhas não concordavam com as dele; elas são as seguintes.

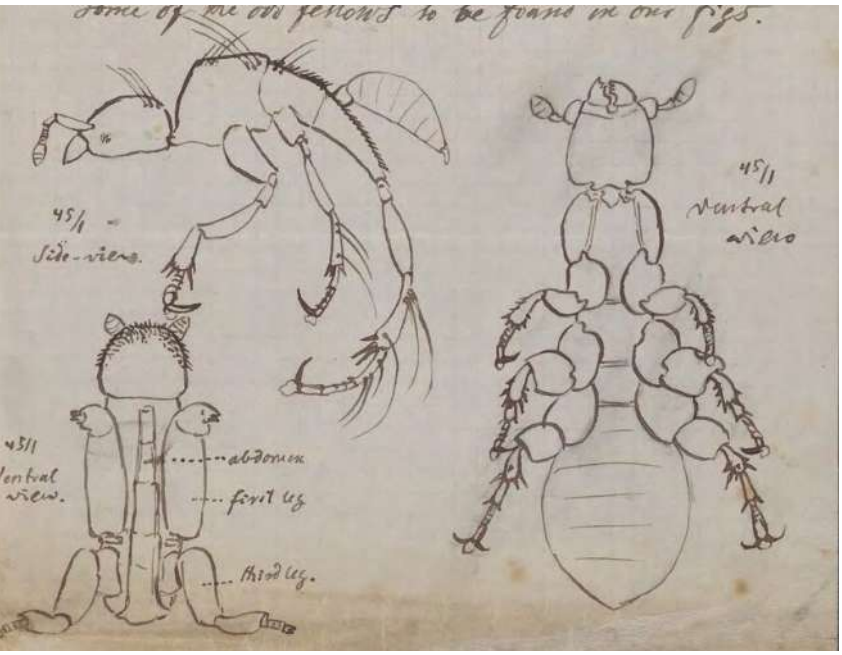
Distância entre as pontas dos pares superiores de folhas.

9 de janeiro de 1881.

	8h	13h	18h
Primeira planta:	54 mm.	43 mm.	36 mm.
2ª [planta]:	28[mm]	25[mm]	23[mm]
3ª [planta]:	28[mm]	27[mm]	27[mm]
4ª [planta]:	51[mm]	46[mm]	39[mm]
5ª [planta]:	61[mm]	52[mm]	45[mm]
	222	193	170

Recentemente minha atenção foi chamada pelo Dr. Paul Mayer para um assunto extremamente interessante, isto é, a fertilização de figos por vários himenópteros. O Dr. Mayer está agora investigando com o Prof. Solms-Laubach a caprificação dos figos e eles encontraram muitos fatos bastante novos e inesperados, que provavelmente serão publicados no decorrer deste ano. Dr. Mayer pediu-me que examinasse para ele nossos figos silvestres e pude confirmar a maioria das observações feitas na Itália. Nossos figos parecem possuir uma fauna ainda mais rica de peculiares inse-

Carta n.º 92 (cont.)



Desenho feito por Fritz Müller[31] na carta de 9 de janeiro de 1881.

tos himenópteros; você pode encontrar cinco ou seis espécies diferentes nos figos de uma única árvore. Devo, é claro, abster-me de comunicar a você as interessantes descobertas de P. Mayer; mas posso pelo menos dar-lhe um esboço de alguns dos estranhos sujeitos que podem ser encontrados em nossas figueiras.

Pelo que sei, penso que o artigo do Dr. Mayer será uma das contribuições mais interessantes para a entomologia já publicadas, e as pesquisas botânicas do Prof. Solms-Laubach sobre os figos provavelmente serão igualmente importantes.

Reitero meus cordiais agradecimentos e desejo que o novo ano seja muito feliz para você e sua família. Atenciosamente,

Fritz Muller.

Letter no. 92
dated January 9th, 1881

From Fritz Müller
Blumenau, St. Catharina, Brasil

To Charles Darwin

My dear Sir
I do not know how to express you my deep heartfelt gratitude for the generous offer, which you made to my brother on hearing of the late dreadful flood of the Itajahy. From you, dear Sir, I should have accepted assistance without hesitation, if I had been in need of it; but fortunately, though we had to leave our house for more than a week and on returning found it badly damaged, my losses have not been very great.—
I must thank you also for your wonderful book on the movements of plants, which arrived here on new year's day. I think, nobody else will have been delighted more, than I did, with the results, which you have arrived at by so many admirably conducted experiments and observations; since I observed the spontaneous revolving movement of Alisma, *I had seen similar movements in so many and so different plants, that I felt much inclined to consider spontaneous revolving movement or circumnutation as common to all plants and the movements of climbing plants as a special modification of that general phenomenon. And this you have now convincingly, nay, superabundantly, proved to be the case.*
I was much struck with the fact, that with you Maranta *did not sleep for two nights after having its leaves violently shaken by wind; for here we have very cold nights only after storms from the west or southwest and it would be very strange, if the leaves of our numerous species of Marantaceae would be prevented, by these storms, to assume their usual nocturnal position, just when nocturnal radiation was most to be feared. It is rather strange also that* Phaseolus vulgaris *[common bean] should not sleep during the early part of the summer, when the leaves are most likely to be injured during cold nights.— On the contrary it would not do any harm to many subtropical plants, that their leaves must be well illuminated during the day in order that they may assume at night a vertical position; for, in our climate at least, cold nights are always preceded by sunny days.*
Of nearly allied plants sleeping very differently I can give you some more instances. In the genus Olyra *(at least in the one species observed by me) the leaves bend down vertically at night; now in Endlicher's "Genera plantarum" this genus immediately precedes* Strephium, *the leaves of which you saw rising vertically.*
In one of two species of Phyllanthus *growing as weeds near my house, the leaves of the erect branches bend upwards at night, while in the second species, with horizontal branches, they sleep like those of* Phyllanthus niruri *or of* Cassia. *In this second species the tips of the branches also are curled downwards at night, by which movement the youngest leaves are yet better protected. From their vertical nyctitropic position the leaves of this* Phyllanthus *might return to horizontality, traversing 90°, in two ways, either to their own or to the opposite side of the branch; on the latter way no rotation would be required, while on the former each leaf must rotate on its own axis in order that its upper surface may be turned upwards. Thus the way to the wrong side appears to be even less troublesome. And indeed in some rare cases I have seen three, four or even almost all the leaves of one side of a branch horizontally expanded on the opposite side, with their upper surfaces closely appressed to the lower surfaces of the leaves of that side.*
This Phyllanthus *agrees with* Cassia *not only in its manner of sleeping, but also by its leaves being paraheliotropic. Like those of some* Cassias *its leaves take on almost perfectly vertical position, when at noon, on a summer day, the sun is nearly in the zenith; but I doubt, whether this paraheliotropism will be observable in England. To day, though continuing to be fully exposed to*

Letter no. 92 (cont.)

the sun, at 3 P.M. the leaves had already returned to a nearly horizontal position. As soon as there are ripe seeds, I will send you some; of our other species of Phyllanthus, *I enclose a few seeds in this letter.*
In several species of Hedychium *the lateral hal[ves]of the leaves, when exposed to bright sunshine, bend downwards so that the lateral margins meet. It is curious, that a hybrid* Hedychium *in my garden shows scarcely any trace of this paraheliotropism, while both the parent species are very paraheliotropic.*
Might not the irregularity of the cotyledons of Citrus *and of* Pachira *be attributed to the pression, which the several embryons enclosed in the same seed exert upon each other? I do not know* Pachira aquatica, *but in a species, of which I have a tree in my garden, all the seeds are polyembryonic, and so were also almost all the seeds of* Citrus, *which I examined. With* Coffea arabica *also seeds including two embryons, are not very rare; but I have not yet observed, whether in this case the cotyledons be inequal.*
I repeated to day Duval-Jouve's measurements on Bryophyllum calycinum; *but mine did not agree with his; they are as follows.*
Distance between the tips of the upper pairs of leaves.
Jauary 9. 1881.

	8 A.M.	*1 P.M.*	*6 P.M.*
First plant:	*54 mm.*	*43 mm.*	*36 mm.*
2° plant:	*28[mm]*	*25[mm]*	*23[mm]*
3° plant:	*28[mm]*	*27[mm]*	*27[mm]*
4th plant:	*51[mm]*	*46[mm]*	*39[mm]*
5th plant:	*61[mm]*	*52[mm]*	*45[mm]*
	222	*193*	*170*

Recently my attention has been called by Dr Paul Mayer to an extremely interesting subject, viz. the fertilisation of figs by various hymenoptera. Dr Paul Mayer is now investigating with Prof. Solms-Laubach the "caprifrication" of figs and they have found a great many quite novel and unexpected facts, which will probably be published in the course of this year. Dr Mayer bade me to examine for him our wild figs and I have been able to confirm most of the observations, made in Italy. Our figs appear to possess even a richer fauna of peculiar hymenopterous insects; you may meet with five or six different species in the figs of a single tree. I must of course refrain from communicating to you P. Mayer's interesting discoveries; but I may at least give you a rough sketch of some of the odd fellows to be found in our Figs.
From what I know of it, I think, Dr Mayer's paper will be one of the most interesting contributions to entomology ever published, and Prof. Solms-Laubach's botanical researches on the figs will probably be equally important.
Repeating my cordial thanks and wishing that the new year may be a very happy one for you and your family I am, dear Sir, with the highest respect,
Yours very faithfully Fritz Müller.

Carta n.º 93
de 7 de fevereiro de 1881

De Fritz Müller
Blumenau, Sa. Catarina, Brasil.

Para Charles Darwin
.
… Em seu "Formas de flores" você fala de *Lagerstroemia* como duvidosamente heterostílica. Em meu jardim tenho uma árvore cujas flores têm invariavelmente seis estames longos com pólen esverdeado e aproximadamente 30 estames curtos com pólen amarelo; o estilete é tão longo quanto os estames mais longos e o estigma frequentemente toca uma das anteras. Nos últimos anos, fertilizei repetidamente algumas flores com pólen verde e outras com pólen amarelo da mesma planta, mas nenhuma delas deu frutos. Recentemente, vi em vários jardins uma segunda variedade ou espécie, com flores de cores diferentes, que no que diz respeito à variabilidade dos estames mais longos concorda completamente com sua descrição de *L. indica*. O estilete é tão longo quanto os estames mais longos. As flores da planta do meu jardim, que foram fertilizadas com pólen verde desta segunda variedade, agora estão produzindo bons frutos; quatro flores fertilizadas com pólen amarelo não caíram no terceiro dia, como teria acontecido sem fertilização, apenas caíram suas pétalas como as que foram fertilizadas com pólen verde; alguns dias depois, porém, eles caíram. Em meu jardim as flores de *Lagerstroemia* são visitadas por vários tipos de ***Trigona*** e ***Melipona***, que coletam o pólen e, pelo comportamento de alguns desses insetos, suspeito que os diferentes comprimentos dos estames e a cor diferente do pólen da planta estão se tornando necessários, porque os insetos coletores de pólen são atraídos principalmente pelo amarelo brilhante o pólen, que, devido ao tamanho curto dos estames, não pode ser facilmente transferido para o estigma de outra flor, enquanto o pólen dos estames mais longos, que está em uma posição favorável para a transferência para o estigma de outras flores devido à sua cor esverdeada, pode esca-

© fiuzats

Lagerstroemia indica.

Carta n.º 93 (cont.)

© J. Paula-Souza

Planta do gênero *Tradescantia* (Commelinaceae).

par facilmente da atenção dos insetos. Assim, um tipo de antera serve para atrair insetos, enquanto a outra parte garante a fertilização cruzada.
Uma de nossas Pontederiaceae (*Heteranthera reniformis*) ilustra um caso correspondente. Possui dois estames curtos, cujas anteras estão situadas na entrada do tubo da corola e possuem pólen amarelo brilhante; o terceiro estame é longo e carrega pólen azul claro; o estilete é, com raras exceções, tão longo quanto este filete mais longo. Quando a flor se abre, o estilete é dobrado para a direita e os estames para a esquerda, e ambos formam um ângulo de cerca de 60°; quando a flor começa a murchar, o estilete e os estames se dobram um para o outro, a antera toca o estigma e ocorre a autofecundação. Em várias Commelinaceae o pólen de diferentes anteras é igualmente colorido de maneira diferente e pode ser determinado, como regra geral, que é menos visível naquelas anteras das quais o pólen pode ser transferido mais facilmente para o estigma de outras flores.
Há poucos dias recebi do Dr. Mayer um tratado muito interessante sobre a metamorfose de *Palaemonetes varians*, que foi estudado por J. E. V. Boas na Dinamarca na mesma época. Ora, é notável que na Dinamarca as larvas saem do ovo em um estágio muito mais avançado do que no sul da Itália. No primeiro, entre outras diferenças, as brânquias torácicas e as pernas abdominais estão completamente ausentes, enquanto no segundo estão presentes. Atrevo-me a dizer que esperava tais diferenças; Paul Mayer também assumiu isso, sem saber dos estudos de Boas.
Com o maior respeito etc.
Fritz Müller.

Letter no. 93
February 7th, 1881

From Fritz Müller
Blumenau, Sa. Catharina, Brasil,

To Charles Darwin

… In your "Forms of flowers" you speak of Lagerstroemia *as doubtfully heterostyled. In my garden I have a tree whose blooms invariably have six long stamens with greenish pollen and approximately 30 short ones with yellow pollen; the style is as long as the longer stamens and the stigma often touches one of the anthers. In recent years, I repeatedly fertilised some flowers with green and others with yellow pollen from the same plant, but not one of them set fruit. Recently I saw in a number of gardens a second variety or species, with different coloured flowers, which with respect to the variability of the longer stamens agrees completely with your description of* L. indica. *The style is about as long as the longer stamens. Flowers of the plant in my garden, which were fertilised with green pollen of this second variety, are now producing good fruit; four flowers that were fertilised with yellow pollen did not drop off on the third day, as would have happened without fertilisation, they only dropped their petals like those that had been fertilised with green pollen; a few days later, however, they fell off. In my garden the flowers of* Lagerstroemia *are visited by several kinds of* Trigona *and* Melipona, *which gather the pollen, and from the behaviour of some of these insects, I suspect that the different lengths of the stamens and the different colour of the pollen of the plant are becoming necessary, because pollen-gathering insects are chiefly attracted by the bright yellow pollen, which due to the shortness of the stamens cannot easily be transfered to the stigma of another blossom, while the pollen of the longer stamens, which is in a favourable position for transfer to the stigma of other flowers due to its greenish colour, can easily escape the attention of the insects. Thus one type of anthers serves to attract insects, while the other part ensures cross-fertilisation.*

One of our Pontederiaceae (Heteranthera reniformis) *illustrates a corresponding case. It has two short stamens, whose anthers are situated at the entrance of the corolla tube and have bright yellow pollen; the third stamen is long and carries pale blue pollen; the style is with few rare exceptions as long as this longer filament. When the blossom opens, the style is bent to the right and the stamens to the left, and both form an angle of about 60°; when the flower begins to wilt, style and stamens bend towards one another, the anther touches the stigma, and self-fertilisation occurs. In several Commelinaceae the pollen of different anthers is likewise differently coloured, and it can be determined as a general rule, that it is less visible in those anthers from which pollen can be transferred most easily to the stigma of other blossoms.*
A few days ago I received from Dr. Mayer a very interesting treatise on the metamorphosis of Palaemonetes varians, *which was studied by J. E. V. Boas in Denmark at the same time. Now, it is quite remarkable that in Denmark, the larvae leave the egg at a much more advanced stage than those in Southern Italy. In the former, among other differences, the thoracic gills and the abdominal legs are missing completely, while being present in the latter. I daresay that I expected such differences; Paul Mayer also assumed this, without knowing of Boas's studies.*
With the greatest respect etc.
Fritz Müller.

Carta n.º 94
de 23 de fevereiro de 1881

De Charles Darwin
Down, Beckenham, Kent.
(*Estação Ferroviária Orpington. SER*)
Para Fritz Müller

Meu caro senhor,

Sua carta me interessou muito, assim como muitas nos últimos anos. Eu pensei que você não se oporia à minha publicação na "Nature" de alguns dos fatos mais marcantes sobre os movimentos das plantas, com algumas observações acrescentadas para mostrar o alcance dos fatos. O caso do *Phyllanthus*, que às vezes vira as folhas para o lado errado, é extraordinário e deve ser mais investigado.
Os folíolos dormem na noite seguinte da maneira usual? Os mesmos folíolos em noites sucessivas se movem da mesma maneira estranha? Fiquei particularmente feliz ao ouvir sobre os casos fortemente marcados de paraheliotropismo.— Aguardarei com muito interesse a publicação sobre as figueiras. As criaturas que você esboça são maravilhosas e eu não teria imaginado que eram Hymenoptera. Trinta ou quarenta anos atrás eu li tudo o que eu pudesse descobrir sobre caprificação e fiquei *totalmente* intrigado. Sugeri ao Dr. Crüger em Trinidad que investigasse os figos silvestres, em relação à sua fertilização cruzada, e pouco antes de morrer ele escreveu que havia chegado a alguns resultados muito curiosos, mas nunca publicou, como acredito no assunto.—
Estou extremamente feliz que a inundação não prejudicou tanto sua propriedade científica; embora tivesse sido um verdadeiro prazer para mim, ter sido autorizado a substituir seu aparato científico. Não acredito que haja alguém no mundo que admire mais seu zelo pela ciência e seus maravilhosos poderes de observação.— Arrisco-me a dizer isso, pois me sinto um homem muito velho, que provavelmente não durará muito mais.
Acredite em mim, meu caro,
Atenciosamente
CH. darwin

P.S. Com relação a *Phyllanthus*, acho que seria uma boa experiência[6] cortar a maioria dos folíolos de um lado do pecíolo, assim que eles estiverem dormentes e verticalmente dependentes.— Quando a pressão for removida, os folíolos opostos talvez se dobrem além de sua posição verticalmente dependente; caso contrário, o ramo principal pode ser um pouco torcido de modo que as superfícies superiores dos folíolos dependentes e agora desprotegidos estariam virados obliquamente para o céu, quando a manhã chegar. Neste caso, o diaheliotropismo talvez adquirisse os movimentos regulares das folhas quando elas acordam e retomariam sua posição horizontal diurna. Como os folíolos são alternos e como a superfície superior estará um pouco exposta à luz da aurora, talvez seja o diaheliotropismo que explique seu caso extraordinário.

Letter no. 94
dated February 23rd, 1881

From Charles Darwin
Down, Beckenham, Kent
(Railway Station | Orpington. S.E.R.)

To Fritz Müller

My dear Sir
Your letter has interested me greatly, as have so many during many past years. I thought that you would. not object to my publishing in "Nature" "some f the more striking facts about the movements of plants, with a few remarks added to show the bearing of the facts. The case of the Phyllanthus *which sometimes turns up its leaves on the wrong side is most extraordinary and ought to be further investigated.*
Do the leaflets sleep on the following night in the usual manner? Do the same leaflets on successive nights move in the same strange manner? I was particularly glad to hear of the strongly marked cases of paraheliotropism.— I shall look out with much interest for the publication about the Figs. The creatures which you sketch are marvellous and I should not have guessed that they were Hymenoptera. Thirty or forty years ago I read all that I could find about caprification and was utterly *puzzled. I suggested to D^r^. Crüger in Trinidad to investigate the wild figs, in relation to their cross-fertilisation, and just before he died he wrote that he had arrived at some very curious results, but he never published,s I believe on the subject.—*
I am extremely glad that the inundation did not so greatly injure your scientific property; though it would have been a real pleasure to me to have been allowed to have replaced your scientific apparatus. I do not believe that there is anyone in the world who admires your zeal in science and wonderful powers of observation more than I do.— I venture to say this, as I feel myself a very old man, who probably will not last much longer.
Believe me, my dear Sir
Yours very sincerely
Ch. Darwin

P.S. With respect to Phyllanthus, *I think that it would. be good experiment to cut off most of the leaflets on one side of petiole, as soon as they are asleep and vertically dependent.— When the pressure is thus removed, the opposite leaflets will perhaps bend beyond their vertically dependent position; if not, the main petiole might be a little twisted so that the upper surfaces of the dependent and now unprotected leaflets should. face obliquely the sky, when the morning comes. In this case diaheliotropism would perhaps conquer the ordinary movements of the leaves when they awake and resume their diurnal horizontal position.— As the leaflets are alternate and as the upper surface will be somewhat exposed to the dawning light it is perhaps diaheliotropism which explains your extraordinary case.*

Carta n.º 95
de 28 de fevereiro de 1881

De Fritz Müller
Blumenau, Sa. Catarina, Brasil.

Para Charles Darwin

Estimado senhor!
Em minha última carta, eu disse a você que fertilizei quatro flores de *Lagerstroemia* em meu jardim com pólen amarelo de outra variedade (ou espécie) e que elas caíram cerca de uma semana após a fertilização. Agora repeti a experiência, mas com um resultado diferente; Eu fertilizei 5 flores com pólen amarelo apenas desta outra variedade, e todas estão produzindo bons frutos agora, tão grandes quanto as que foram fertilizadas com pólen verde ao mesmo tempo. Não sei qual pode ter sido a causa da falha na ocasião anterior…

Letter no. 95
dated February 28th, 1881

From Fritz Müller
Blumenau, Sa. Catharina, Brasil.

To Charles Darwin

Esteemed Sir!
In my last letter I told you that I had fertilised four flowers of Lagerstroemia *in my garden with yellow pollen of another variety (or species), and that these fell off about a week after fertilisation. I have now repeated the experiment, but with a different outcome; I fertilised 5 flowers with yellow pollen from just this other variety, and all are producing good fruit now, just as large as the ones that were fertilised with green pollen at the same time. I do not know what might have been the cause of failure on the previous occasion …*

Carta n.º 96
de 20 de março de 1881

De Charles Darwin
Down, Beckenham, Kent.
(*Estação Ferroviária, Orpington.SER*)

Para Fritz Müller

Meu caro senhor,
Recebi as sementes e sua interessantíssima carta de 7 de fevereiro. As sementes serão semeadas, e eu gostaria de ver as plantas dormindo; mas duvido que faça observações mais detalhadas sobre esse assunto, pois agora que me sinto muito velho, preciso do estímulo de alguma novidade para me fazer trabalhar. Este estímulo que você me deu amplamente em sua notável visão do significado dos estames bicolores em muitas flores.— Fiquei tão impressionado com este fato com *Lythrum*, que comecei a fazer experiências em algumas Melastomaceae, que têm dois conjuntos de anteras de cores completamente diferentes. Depois de ler sua carta, voltei para minhas anotações (feitas há 20 anos!) para ver se elas apoiavam ou contradiziam sua sugestão. Ainda não posso dizer, mas descobri um resultado notável de que mudas de anteras carmesim não foram 1/20 do tamanho das mudas das anteras amarelas das mesmas flores.— *Menos* sementes boas foram *produzidas* pelo pólen carmesim, concluí que os estames mais curtos estavam abortando e que o pólen não era bom.—
O pólen maduro [não é pegajoso] e deve ser [pressionado] contra o corpo do inseto visitante; lembrei-me disso e descobri em minhas **primeiras** anotações que as abelhas nunca visitavam as flores em busca de *pólen*. Isso me fez escrever mais tarde para o falecido Dr. Cruger nas Índias Ocidentais, e ele observou para mim as flores, e viu abelhas pressionando as anteras com suas mandíbulas da base para cima, e isso forçou um fio de pólen semelhante a um verme a sair do poro terminal, e este pólen as abelhas coletaram com suas patas traseiras. De forma que as Melastomataceae não se opõe aos seus pontos de vista.—
Agora estou trabalhando nos hábitos dos vermes e me cansa muito mudar de assunto; por isso deixarei de lado sua carta e minhas anotações até que eu tenha uma semana de folga, e então verei se meus fatos confirmam sua opinião. Enviarei então uma carta à "Nature" ou à "Linn. Society", com o extrato de sua carta (e isso deve aparecer em qualquer caso) com minhas próprias observações, se parecerem dignas de publicação. O assunto havia saído da minha cabeça, mas agora me lembro de ter pensado que a ação imperfeita dos estames carmesim poderia lançar luz sobre o hibridismo. Se esse pólen for desenvolvido de acordo com sua visão para atrair insetos, ele pode agir de forma imperfeita, assim como se os estames estivessem se tornando *rudimentares*.
Não sei se me fiz compreender.
Com admiração sempre renovada por seus poderes de observação e raciocínio, eu permaneço
Atenciosamente
CH. Darwin

Letter no. 96
dated March 20th, 1881

From Charles Darwin
Down, Beckenham, Kent.
(Railway Station, Orpington. S.E.R.)

To Fritz Müller

My dear Sir
I have received the seeds and your most interesting letter of Feb. 7th. The seeds shall be sown, and I shall like to see the plants sleeping; but I doubt whether I shall make any more detailed observations on this subject, as now that I feel very old, I require the stimulus of some novelty to make me work. This stimulus you have amply given me in your remarkable view of the meaning of the 2-coloured stamens in many flowers.— I was so much struck with this fact with Lythrum, *that I began experimenting on some Melastomataceae, which have two sets of extremely differently coloured anthers. After reading your letter I turned to my notes, (made 20 years ago!) to see whether they would. support or contradict your suggestion. I cannot tell yet, but I have come across one very remarkable result that seedlings from the crimson anthers were not 1/20th of the size of seedlings from the yellow anthers of the same flowers.—* Fewer *good seeds were* produced *by the crimson pollen I concluded that the shorter stamens were aborting and that the pollen was not good.—*
The mature pollen is incoherent and must be flirted against the visiting insect's body; I remembered this and I found it said in my **early** *notes, that bees would never visit the flowers for* pollen. *This made me afterwards write to the late D^r^ Cruger in the W. Indies, and he observed for me the flowers, and saw Bees pressing the anthers with their mandibles from the base upwards, and this forced a worm-like thread of pollen from the terminal pore, and this pollen the bees collected with their hind legs. So that the Melastomas are not opposed to your views.—*
I am now working on the habits of worms, and it tires me much to change my subject; so I will lay on one side your letter and my notes, until I have a week's leisure, and will then see whether my facts bear on your view. I will then send a letter to Nature or to Linn. Soc., with the extract from your letter (and this ought to appear in any case) with my own observations, if they appear worth publishing. The subject had gone out of my mind, but I now remember thinking that the imperfect action of the crimson stamens might throw light on hybridism. If this pollen is developed according to your view for the sake of attracting insects, it might act imperfectly, as well as if the stamens were becoming rudimentary. *I do not know whether I have made myself intelligible.*
With ever renewed admiration of your powers of observation and reasoning, I remain
Yours very sincerely
Ch. Darwin

Carta n.º 97
de 12 de abril de 1881

De Charles Darwin
Down, Beckenham, Kent.
(*Estação Ferroviária,Orpington.SER*)

Para Fritz Müller

Meu caro senhor,
Atrasei a resposta à sua última carta de 25 de fevereiro pois estava enviando para a gráfica o manuscrito de um pequeno livro sobre os hábitos das minhocas, do qual, é claro, enviarei uma cópia quando publicado. Tenho me interessado muito por seus novos fatos sobre o paraheliotropismo, pois acho que eles justificam dar um nome a esse tipo de movimento, sobre o qual duvidei por muito tempo. Esbocei esta manhã um relato de suas observações, que enviarei dentro de alguns dias à "Nature". Achei que você não faria objeções a eu dar *precedência* ao paraheliotropismo, que tem sido tão pouco notado.— Enviarei a você uma cópia da "Nature" quando publicada.—
Estou feliz por não ter tido muita pressa em publicar sobre a *Lagestroemia*. Adquiri *algumas* plantas de Melastomaceae, mas temo que não floresçam por dois anos e posso estar em meu túmulo antes de poder repetir minhas provações. Tanto quanto posso julgar *imperfeitamente* a partir de minhas observações, a diferença na cor das anteras nesta família depende de um conjunto de anteras sendo parcialmente abortado. Escrevi para Kew para obter plantas com anteras de cores diferentes, mas aprendi muito pouco, pois os descritores de plantas secas não se atêm a esses pontos. Eu, no entanto, semeei sementes de 2 tipos, sugeridos para mim como prováveis.— Fiquei, portanto, extremamente feliz em receber as sementes de *Heteranthera reniformis*. Tanto quanto posso entender, é uma planta aquática; e se conseguirei fazê-la florescer é duvidoso. Você poderia ter a gentileza de me enviar um cartão postal, dizendo-me em que tipo de estação ela cresce.—
No decorrer do próximo outono ou inverno, acho que farei minhas anotações (se valerem a pena publicar) sobre o uso ou significado de "cera", ou a secreção cerosa que torna algumas folhas glaucas.— Acho que eu disse a você que meus experimentos me levaram a suspeitar que o movimento das folhas de *Mimosa*, *Desmodium* e ***Cassia***[7], quando agitadas e aspergidas, era para repelir as gotas de água. Se você for pego por uma chuva forte, eu ficarei muito grato se mantiver esta noção em sua mente, e olhar para a posição de tais folhas.— Você tem poderes de observação tão maravilhosos que sua opinião seria mais valorizada por mim do que a de qualquer outro homem.— Tenho entre minhas anotações uma carta sua sobre o assunto, mas esqueci seu significado. Espero, também, que você possa ser levado a seguir sua visão muito engenhosa e nova sobre as anteras ou pólen de duas cores, e observar qual tipo é mais coletado pelas abelhas.
Acredite em mim | Atenciosamente | Charles Darwin

Letter no. 97
dated April 12th, 1881

From Charles Darwin
Down, Beckenham, Kent.
(Railway Station | Orpington. S.E.R.)

To Fritz Müller

My dear Sir
I have delayed answering your last letter of Feb. 25th, as I was just sending to the printers the M.S. of a very little book on the habits of earth-worms, of which I will of course send you a copy when published.— I have been very much interested by your new facts on paraheliotropism, as I think that they justify my giving a name to this kind of movement, about which I long doubted. I have this morning drawn up an account of your observations, which I will send in a few days to "Nature. I have thought that you would not object to my giving precedence *to paraheliotropism, which has been so little noticed.— I will send you a copy of Nature when published.—*
I am glad that I was not in too great a hurry in publishing about Lagerstroemia, I have procured *some plants of Melastomataceae, but I fear that they will not flower for two years and I may be in my grave before I can repeat my trials. As far as I can* imperfectly *judge from my observations, the difference in colour of the anthers in this family depends on one set of anthers being partially aborted. I wrote to Kew to get plants with differently coloured anthers, but I learnt very little as describers of dried plants do not attend to such points. I have, however, sowed seeds of 2 kinds, suggested to me as probable.— I have, therefore, been extremely glad to receive the seeds of* Heteranthera reniformis. *As far as I can make out it is an aquatic plant; and whether I shall succeed in getting it to flower is doubtful. Will you be so kind as to send me a postcard, telling me in what kind of station it grows.—*
In the course of next autumn or winter, I think that I shall put together my notes (if they seem worth publishing) on the use or meaning of "bloom", or the waxy secretion which makes some leaves glaucous.— I think that I told you that my experiments had led me to suspect that the movement of the leaves of Mimosa, Desmodium *and* Cassia, *when shaken and syringed, was to shoot off the drops of water. If you are caught in heavy rain, I should. be very much obliged, if you would keep this notion in your mind, and look to the position of such leaves.—*
You have such wonderful powers of observation that your opinion would. be more valued by me than that of any other man.— I have among my notes one letter from you on the subject, but I forget its purport. I hope, also, that you may be led to follow up your very ingenious and novel view on the two-coloured anthers or pollen, and observe which kind is most gathered by bees.
Believe me | Yours ever sincerely | Charles Darwin

Carta n.º 98
de 31 de maio de 1881

Flores de *Heteranthera reniformis*[32]

De Fritz Müller
Blumenau, Sa. Catarina, Brasil,

Para Charles Darwin

Estimado senhor!
Sua gentil carta de 12 de abril acaba de chegar e responderei imediatamente à sua pergunta sobre *Heteranthera reniformis*. É uma planta anfíbia que cresce igualmente bem na água estagnada de pântanos e valas e fora da água em locais úmidos. …
Enquanto, durante muitas semanas, observei diariamente em uma planta de *Phyllanthus* que as folhas de um ou vários ramos se voltavam para o lado errado ao retornar da posição noturna, não consegui encontrar um segundo exemplo dessa irregularidade entre centenas de plantas da mesma espécie que desde então investiguei a esse respeito. Apenas uma vez, alguns dias atrás, em uma manhã fria, vi 3 folhas que haviam voltado para o lado direito, mas sem virar, de modo que a parte inferior estava voltada para cima. Nos dias seguintes, eles mostraram a posição normal. Da planta com os movimentos anormais das folhas, coletei várias sementes; talvez alguns de seus descendentes herdem essa irregularidade.
Com relação ao movimento das folhas em ***Cassia***, *Desmodium* e algumas outras plantas que você elabora, se alguém as sacudir ou bater, acredito que sua suposição esteja correta, que isso acontece para lançar gotas de chuva. Hoje já chove há mais de 5 horas e acabei de caminhar pelo meu jardim para ver em que posição as folhas de ***Cassia*** etc.
As folhas de ***Cassia*** estão em uma posição intermediária entre a posição diurna e a noturna; a superfície dos folíolos encontra-se em um plano vertical, perpendicular ao caule da folha (e assim ambos os folíolos de cada par encontram-se no mesmo plano); as superfícies superiores são voltadas para a ponta do caule da folha; ao mesmo tempo, os folíolos são dobrados para baixo, de modo que as duas nervuras centrais de cada par formem aproximadamente um ângulo reto. Durante chuvas muito fortes, as folhas desta ***Cassia*** assumem sua posição noturna.— As folhas de uma ***Acacia*** estão em uma posição muito semelhante à noturna.— As folhas de *Schizolobium* (duplamente pinadas, como as da ***Acacia***, mas muito grandes). As folhas de duas espécies de *Desmodium* assumiram sua posição noturna, enquanto as de uma terceira espécie mantiveram a posição diurna. Os folíolos de ***Oxalis sepium*** estão pendurados verticalmente, como costumam fazer à noite (mas não sem exceção). As folhas de ***Phyllanthus compressus*** não se moveram; em ***Ph. consanguineus***, as superfícies foliares ficam em um plano quase vertical, ligeiramente curvadas para baixo, e as nervuras centrais formam um ângulo de cerca de 30° com o horizonte; em uma terceira espécie de *Phyllanthus* com movimento nictitrópico muito atípico, as folhas assumiram, no entanto, uma posição de chuva bastante semelhante à anterior; apenas elas são inclinadas um pouco mais para baixo, e as nervuras centrais formam um ângulo com o horizonte de pouco mais de 45°.
Os folíolos de ***Oxalis sepium*** e os de *Schizolobium* são sensíveis, embora em menor grau; em *Oxalis*, eles se curvam ligeiramente quando cutucados ou quando a planta é sacudida. Quando um único foliólulo de *Schizolobium* é tocado repetidamente com o dedo, ele se move muito lentamente em direção à ponta da raquíola do folíolo e, ao mesmo tempo, gira um pouco.
Já coletei os Hymenoptera habitantes de 9 espécies diferentes de figueira; entre os insetos que foram coletados dos figos de uma única árvore, o Dr. Paul Mayer distinguiu nada menos que 7 espécies diferentes e, além disso, os machos de uma dessas espécies são dimórficos ou mesmo trimórficos. Pelo que ouvi de Mayer, o tratado sobre caprificação provavelmente aparecerá no próximo outono.
Acredite em mim, caro você, que permaneço com o maior respeito
Atenciosamente
Fritz Muller.

Letter no. 98
dated May 31st, 1881

From Fritz Müller
Blumenau, Sa. Catharina, Brazil

To Charles Darwin

.

Esteemed Sir!
Your kind letter of 12 April has just arrived and I will reply to your query about Heteranthera reniformis *right away. It is an amphibious plant that grows equally well in the stagnant water of swamps and ditches and outside the water in humid locations. …*
Whereas over many weeks I daily observed in a plant of Phyllanthus *that the leaves on one or several branches had turned the wrong way when returning from the nocturnal position, I was unable to find a second example of this irregularity among hundreds of plants of the same species that I have since investigated in this regard. Only once a few days ago on a cold morning I saw 3 leaves that had returned to the right side but without turning over, so that their underside was facing upwards. On the subsequent days they showed the normal position. From the plant with the abnormal leaf movements I collected a number of seeds; perhaps some of its descendants will inherit that irregularity.*[3]
Concerning the movement of the leaves in Cassia, Desmodium *and a few other plants that you elaborate on, if one shakes or taps them, I believe that your supposition is correct, that it happens in order to throw off raindrops. Today it has been raining for more than 5 hours already, and I have just walked through my garden in order to see what position the leaves of* Cassia *etc. have assumed. The* Cassia *leaves are in a position midway between the diurnal and the nocturnal position; the surface of the leaflets lies in a vertical plane, perpendicular to the leaf stalk (and thus both leaflets of each pair lie on the same plane); the upper surfaces are turned towards the tip of the leaf stalk; at the same time the leaflets are bent downwards, so that the two mid-ribs of each pair form roughly a right angle. During very heavy downpour the leaves of this* Cassia *assume their nocturnal position.— The leaves of an* Acacia *are in a very similar position to the nocturnal one.— The leaves of* Schizolobium *(doubly pinnate, like those of* Acacia, *but very large), have hardly altered their diurnal position, while during very heavy rain they assume a position quite similar to that of the leaves of* Cassia *at night.— The leaves of two species of* Desmodium *have assumed their nocturnal position, while those of a third species have kept the diurnal position. The leaflets of* Oxalis sepium *are hanging down vertically, as they commonly do at night (but not without exception). The leaves of* Phyllanthus compressus *have not moved; in* Ph. consanguineus *the leaf surfaces stand in an almost vertical plane, bent downwards a little, and the mid-ribs form an angle of around 30° with the horizon; in a third species of* Phyllathus *with very atypical nyctitropic movement, the leaves have nonetheless assumed a rain position quite similar to the preceding; only they are tilted even somewhat further downwards, and the mid-ribs form an angle with the horizon of just over 45°. The leaflets of* Oxalis *sepium and those of* Schizolobium *are sensitive, though to a minor degree; in* Oxalis *they bend down slightly when prodded or when the plant is shaken. When a single leaflet of* Schizolobium *is repeatedly tapped with a finger, it moves very slowly towards the tip of the leaf stalk and at the same time turns a little. …*
I have now collected the Hymenoptera-inhabitants of 9 different species of fig; among the insects that have been collected from the figs of a single tree Dr. Paul Mayer has distinguished no less than 7 different species, and in addition the males of one of these species are dimorphic or even trimorphic. As I hear from Mayer, the treatise on caprification will probably appear next autumn.
Believe me, dear Sir, that I remain with the greatest respect yours truly
Fritz Müller.

Carta n.º 99
de 21 de junho de 1881

De Charles Darwin
Down, Beckenham, Kent.
(Railway Station Orpington. S.E.R.)
[Glenridding House, Patterdale.]

Para Fritz Müller

Meu caro senhor!
Eu ficaria muito agradecido, se você pudesse, **sem muito trabalho**, enviar-me sementes de qualquer planta *herbácea* heterostilizada (ou seja, uma espécie que floresceria em breve), pois seria um trabalho fácil para mim cultivar algumas mudas ilegítimas, para testar seu *grau* de infertilidade.— A planta não deve ter flores muito pequenas.— Espero que você tenha recebido as cópias da "Nature" com trechos de suas cartas interessantes, e fiquei feliz em ver um pequeno artigo na "Kosmos" sobre *Phyllanthus*.— Estou escrevendo esta nota de casa, mas antes de sair tive a satisfação de ver *Phyllanthus* dormindo. Algumas das sementes que você tão gentilmente me enviou não germinaram ou até então não haviam germinado. Recebi ontem uma carta do Dr. Breitenbach de Porto Alegre, e ele me disse que você sofreu numa inundação devastadora muitos de seus livros. — Perdoe-me, mas por que você não encomendaria através de seu irmão Hermann livros etc., no valor de 100 libras e eu mandaria um cheque para ele, assim que soubesse o valor exato? Isso não seria inconveniente para mim: pelo contrário, seria uma honra e um prazer duradouro para mim tê-lo ajudado em seu inestimável trabalho científico com esta pequena e insignificante atitude. Acredite em mim sempre com o maior respeito.
Atenciosamente
Charles Darwin

Letter no. 99
dated June 21st, 1881

From Charles Darwin
Down, Beckenham, Kent.
(Railway Station Orpington. S.E.R.)
[Glenridding House, Patterdale.]

To Fritz Müller

My dear Sir
I should. be much obliged, if you could **without much trouble** *send me seeds of any Heterostyled* herbaceous *plant (i.e. a species which would flower soon), as it would be easy work for me to raise some illegitimate seedlings, to test their* degree *of infertility.— The plant ought not to have very small flowers.— I hope that you received the copies of "Nature" with extracts from your interesting letters, and I was glad to see a notice in "Kosmos" on* Phyllanthus.— *I am writing this note away from my home, but before I left I had the satisfaction of seeing* Phyllanthus *sleeping. Some of the seeds which you so kindly sent me would not germinate or had not then germinated. I received a letter yesterday from D^r. Breitenbach at Porto Alegre, and he tells me that you lost many of your books in the devastating flood from which you suffered.— Forgive me, but why should you not order through your brother Hermann books andc to the amount of 100£ and I would send a cheque to him, as soon as I heard the exact amount? This would be no inconvenience to me: on the contrary it would be a honour and lasting pleasure to me to have aided you in your invaluable scientific work to this small and trifling extent.—*
Believe me always with the highest respect.
Yours very sincerely
Charles Darwin

Carta n.º 100
de 4 de julho de 1881

De Charles Darwin
Down, *Beckenham, Kent.*
(*Estação Ferroviária | Orpington. SER*)
[Glenridding House, Patterdale.]

Para Fritz Müller

Meu caro senhor!
Sua bondade é ilimitada e não posso dizer o quanto sua última carta (31 de maio) me interessou. Tenho pilhas de notas sobre os efeitos da água repousando nas folhas e seus movimentos (como eu supunha) para sacudir as gotas. Mas não examinei essas anotações por muito tempo e cheguei a pensar que talvez minha ideia fosse mera fantasia, mas pretendia começar a experimentar assim que voltasse para casa; e agora com sua inestimável carta sobre a posição das folhas de várias plantas durante a chuva, (eu tenho um caso análogo com *Acacia*[8] da África do Sul) serei estimulado a trabalhar seriamente. —
Muito obrigado pelas sementes que semearei. Assim que vi *Schizolobium*, deduzi que a estrutura era para distribuição, mas não consegui imaginar qual era sua natureza homóloga: mostrarei essas sementes a Sir J. Lubbock, que se interessa muito pelo assunto.—Escrevi para você há alguns dias sobre seus livros.—
Escrevi também ao Dr. Breitenbach e sugeriu a ele que observasse as flores de Melastomataceae; mas se você se sentisse inclinado a abordar o assunto, você o faria *incomparavelmente* melhor e decifraria o significado dos dois conjuntos de anteras. Estou tentando cultivar algumas plantas Melastomatáceas, mas nada pode ser bem feito sobre a fertilização de uma planta, exceto em seu país natal.—
Gostaria de saber se as folhas do *Schizolobium*, ***Acacia***, ***Oxalis sepium*** e de ***Ph. consanguineus*** e *Phyllanthus* sp. III (todos os quais se movem para baixo durante a chuva) são *protegidos por uma secreção* cerosa, *isto é, quando imersos na água* eles brilham como prata e não são molhados quando retirados logo.
Escrevi com pressa quando voltamos para casa hoje e tenho muitas coisas para resolver. Com sinceros agradecimentos, meu caro senhor
Atenciosamente
CH. Darwin

Letter no. 100
dated July 4th, 1881

From Charles Darwin
Down, Beckenham, Kent.
(Railway Station Orpington. S.E.R.)
[Glenridding House, Patterdale.]

To Fritz Müller

My dear Sir

Your kindness is unbounded, e I cannot tell you how much your last letter (May 31st) has interested me. I have piles of notes about the effects of water resting on leaves, e their movements (as I supposed) to shake off the drops. But I have not looked over these notes for a long time, e had come to think, that perhaps my notion was mere fancy, but I had intended to begin experimenting, as soon as I returned home; and now with your **invaluable** *letter about the position of the leaves of various plants during rain, (I have one analogous case with* Acacia *from S. Africa). I shall be stimulated to work in earnest.—*
Very many thanks for the seeds which shall be sown. As soon as I saw Schizolobium, *I inferred the structure was for distribution, but I could not imagine what its homologous nature was: I will show these seeds to Sir J. Lubbock, who is greatly interested in the subject.— I wrote a few days ago to you about your books.— I wrote also to Dr. Breitenbach and suggested to him to observe the flowers of the Melastomaceae; but if you felt inclined to take up the subject, you would. do it* incomparably *better and make out the meaning of the two sets of anthers. I am trying to raise some Melastomaceous plants, but nothing can be well made out about the fertilisation of a plant, except in its native country.—*
I should like to hear whether the leaves of the Schizolobium, Acacia, Oxalis sepium, Ph. consanguineus *and* Phyllanthus *sp.III. (all of which move downwards during rain) are* protected by a waxy secretion,— that is if when immersed under water *they shine like silver, and are not wetted when soon withdrawn.*
I have written in a hurry as we return home today, and I have many things to arrange, with hearty thanks, my dear Sir, yours very sincerely
Ch. Darwin

Carta n.º 101
de 9 e 10 de agosto de 1881

De Fritz Müller
Blumenau, Sa. Catarina, Brasil,

Para Charles Darwin

Estimado senhor!
Há poucos dias, recebi sua gentil carta de 21 de junho e estou enviando sementes de ***Oxalis sepium*** com esta carta; são de duas plantas que crescem juntas no meu jardim; um deles é de estilete longo, o outro de estilete médio, de modo que talvez não haja nenhum de estilete curto entre as mudas. Exceto pelos vários tipos de *Oxalis,* muito poucas plantas herbáceas heterostílicas podem ser encontradas aqui, mas em breve espero poder enviar-lhe sementes de *Coccocypselum*. Também incluo várias sementes de *Dalbergia*; esta é uma daquelas plantas trepadeiras que agarram o suporte com os seus ramos não modificados.....
Não sei quem pode ter dito ao Dr. B. que perdi muitos livros em nossas recentes enchentes; eu salvei todos eles. Apenas uma fileira de livros ficou molhada porque deixei no lugar quando tive que sair de casa; mesmo assim, achei impossível que a água pudesse alcançá-los. Se eu tivesse sofrido grandes perdas de qualquer tipo, aceitaria sem hesitação sua generosa oferta, pela qual estou profundamente grato a você.
Na semana passada tivemos algumas noites bastante frias (2º a 3º C ao nascer do sol), e elas me deram uma nova confirmação de sua visão sobre o significado dos movimentos nictitrópicos das plantas. Perto da minha casa há algumas árvores *Pandanus*, com cerca de uma dúzia de anos; as folhas terminais mais novas ficam em pé, enquanto as mais velhas são dobradas para expor suas superfícies superiores ao céu. Essas folhas jovens, embora naturalmente as mais tenras, ainda são tão frescas e verdes quanto antes; por outro lado, as mais velhas sofreram com o frio e ficaram bastante amareladas. Novamente, as folhas de ***Oxalis sepium*** foram observadas por mim dormindo de maneira muito imperfeita durante o verão, mesmo após os dias mais ensolarados; mas agora, no inverno, cada folíolo fica pendurado em posição perpendicular durante toda a noite.
10 de agosto. Acabo de receber sua carta de 4 de julho e estou satisfeito por minhas observações sobre a posição das folhas de várias plantas durante a chuva serem de algum interesse para você. Das folhas que acabei de estudar, as das seguintes plantas não ficaram molhadas após serem brevemente mergulhadas na água, mas brilharam como prata sob a água: ***Oxalis sepium*** e algumas outras espécies, *Desmodium* (2 espécies), ***Cassia*** (2 espécies), ***Acacia***,

© abelkinser

Dalbergia ecastaphyllum[34]

Carta n.º 101 (cont.)

Phyllanthus (as duas espécies mencionadas na minha carta anterior e ***Ph. compressus***), *Cissampelos pareira*. *Schizolobium* ainda não investiguei, pois a planta em meu jardim foi cortada há algumas semanas porque crescia muito densa. No entanto, em breve poderei examinar esta planta também.
Acredite em mim, caro senhor tenho o mais profundo respeito, sempre muito sinceramente seu
Fritz Muller.

© Logan Crees

Cissampelos pareira[35]

Letter no. 101
dated August 9th and 10th 1881

From Fritz Müller
Blumenau, Sa. Catharina, Brazil,

To Charles Darwin

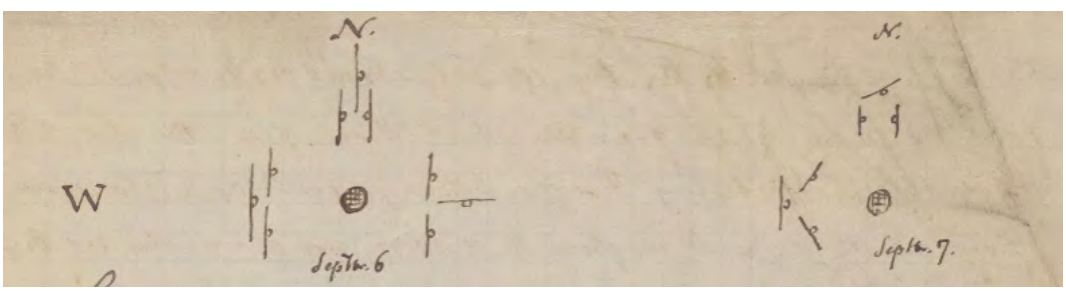
Esteemed Sir!
A few days ago I received your kind letter of 21 June, and I am sending you seeds of Oxalis sepium *with this letter; they are from two plants that grow close together in my garden; one of them is long-styled, the other medium-styled, so that perhaps there may be no short-styled ones among the seedlings. Except for the various kinds of* Oxalis *very few herbaceous heterostylous plants can be found here, but soon I hope to be able to send you seeds of* Coccocypselum. *I also enclose a number of seeds of* Dalbergia; *this is one of those climbing plants which grasp the support with their unmodified branches.....*
I do not know who may have told Dr B. that I lost a lot of books in our recent floods; I saved all of them. Only one row of books became wet because I left it in its place when I had to leave the house; even then I thought it impossible that the water could reach them. If I had suffered great losses of any kind, I would accept your generous offer without hesitation, for which I am profoundly indebted to you.
We have had last week some rather cold nights (2° to 3° C. at sunrise), and these have given me a new confirmation of your view on the meaning of the nyctitropic movements of plants. Near my house there are some Pandanus, *about a dozen years old; the youngest terminal leaves stand upright, whereas the older ones are bent down so as to expose their upper surfaces to the sky. These young leaves, though of course the most tender, are still as fresh and green as before; on the contrary, the older ones have suffered from the cold, and have become quite yellowish. Again, the leaves of* Oxalis sepium *were observed by me to sleep in a very imperfect manner during the summer, even after the most sunny days; but now, in winter, every leaflet hangs down in a perpendicular position during the whole night.*
10 August. Just now I received your letter of 4 July, and I am pleased that my remarks on the position of the leaves of various plants during rain are of some interest to you. Of the leaves that I have studied just now, those of the following plants were not wet after being briefly dipped into water, but glistened like silver under the water: Oxalis sepium *and a few other species,* Desmodium *(2 species),* Cassia *(2 species),* Acacia, Phyllanthus *(the two species mentioned in my previous letter and* Ph. compressus*),* Cissampelos pareira. Schizolobium *I have not yet investigated, as the plant in my garden was cut back a few weeks ago because it grew too thickly. However, I will soon be able to examine this plant as well.*
Believe me, dear Sir, I am with the deepest respect, always very truly yours
Fritz Müller.

Carta n.º 102
de 6, 7 e 9 de setembro de 1881

De Fritz Müller
Blumenau, St . Catarina, Brasil.

Para Charles Darwin

Meu caro senhor,
Agora posso informar que as folhas de *Schizolobium* são protegidas por uma secreção cerosa.
As diferenças que ocorrem nos movimentos nictitrópicos das folhas parecem ser bastante inesgotáveis. Um dos casos mais curiosos e que me intriga profundamente há alguns dias é o da ***Crotalaria cajanaefolia*** **[*cajanifolia*]**. As folhas são trifoliadas e os folíolos, em vez de subirem, como nas espécies mencionadas em seus *Movimentos das Plantas*, descem à noite, e ao mesmo tempo um ou dois ou todos eles giram. Em algumas folhas, os folíolos laterais abaixam sem girar, enquanto o terminal gira 90º para a direita ou para a esquerda. Em outras folhas os folíolos laterais giram 90º, de modo que sua superfície superior esteja voltada para longe do caule ou em direção ao caule, o folíolo terminal movendo-se para baixo sem torcer ou girar também.
Outras combinações podem ser observadas e em plantas jovens, com 6 ou 8 folhas, cada folha pode dormir em uma posição peculiar. Tentei em vão encontrar alguma pista para esse aparente capricho, até que um dia, ao pôr do sol, vi os folíolos terminais das primeiras folhas trifoliadas de uma jovem *Centrosema* (diferente das espécies mencionadas em seu livro) virando sua superfície superior para o sol poente e permanecendo nesta posição até tarde da noite (e provavelmente a noite toda). Isso sugeriu a ideia de que em ***Crotalaria cajanaefolia*** **[*cajanifolia*]** também os movimentos nictitrópicos podem ser influenciados pelo sol poente e de fato são.— Assim, por exemplo, no lado oeste do caule, o folíolo terminal se movimenta para baixo sem torcer, enquanto os laterais giram 90º, afastando seus lados superiores do caule; no lado leste, ao contrário, os lados superiores dos folíolos laterais estarão voltados para o caule. No lado sul ou norte, os folíolos laterais movem-se para baixo sem torcer, enquanto o terminal gira se movimentando para oeste em seu lado superior. Assim, à noite, esta planta pode até servir de bússola.— Enviarei à *Kosmos* um breve aviso sobre esta planta.—
Por algumas semanas tivemos um céu sem nuvens e eu estava muito curioso para saber como nossa *Crotalaria* se comportaria, quando não iluminada durante o dia pelos raios do sol. Por fim, o céu ficou coberto por densas nuvens o dia inteiro; cerca de uma hora após o pôr do sol, todos os folíolos ainda estavam em uma posição quase horizontal ou mal haviam começado a se mover para baixo.—



Desenho feito por Fritz Müller[36] nas cartas de 6, 7 e 9 de setembro de 1881.
@Cambridge University Library

Carta n.º 102 (cont.)

© J. Paula-Souza

Centrosema virginianum

Agora, cerca de três horas após o pôr do sol, a maioria deles continua quase horizontal em duas plantas, enquanto em oito plantas eles moveram-se para baixo de modo a ficarem quase perpendiculares e, ao mesmo tempo, giraram na mesma direção, como se tivessem sido iluminados pelo sol poente, mas em um grau muito menor. Em algumas folhas no lado oeste das plantas, os folíolos laterais giraram pouco mais de 45º (em vez de 90º), e os folíolos terminais de algumas folhas colocadas nos lados norte ou sul giraram apenas 30º.—
Os movimentos nictitrópicos do *Centrosema* acima mencionados foram exatamente os mesmos dos dias sem nuvens anteriores.—
Nenhum olho humano seria capaz de distinguir onde o sol estava se pondo no horizonte, enquanto os folíolos terminais da *Centrosema* giravam seus lados superiores exatamente para aquela parte do céu. Foi porque o fizeram por muitos dias anteriores, ou porque, mesmo com o céu densamente coberto de nuvens, receberam mais luz do oeste do que do leste?—
— Setbr. 9. Ontem cobri duas plantas de *Crotalaria* por cima, bem como dos lados oeste, sul e norte, de modo que recebiam luz apenas do leste. O dia estava bastante nublado, como também hoje. Ontem os folíolos dormiam normalmente, assim como nas plantas, que ficaram descobertas. Hoje também é assim com quase todas as folhas; apenas a folha superior (mais jovem) em ambas as plantas se comporta de maneira diferente; esta folha (em ambas as plantas) está no lado oeste do caule e a parte superior dos folíolos laterais está voltada para o leste, em vez de para o oeste, como ocorre nas folhas mais velhas dessas mesmas plantas e em todas as folhas do plantas descobertas. Assim, a fraca iluminação do leste não alterou o movimento inveterado das folhas mais velhas, enquanto fez com que os folíolos da folha mais jovem girassem para o leste.
Com o maior respeito, meu caro senhor,
Atenciosamente, Fritz Müller.

Letter no. 102
dated September 6th, 7th, and 9th, 1881

From Fritz Müller
Blumenau, St. Catharina, Brazil.

To Charles Darwin

.

My dear Sir.
I can now inform you that the leaves of Schizolobium *are protected by a waxy secretion.*
The differences occurring in the nyctitropic movements of leaves appear to be quite inexhaustible. One of the most curious cases and which has utterly puzzled me for some days, is that of Crotalaria cajanaefolia *The leaves are trifoliate and the leaflets, instead of rising, as they do in the species mentioned in your* Movements of Plants, *move downwards at night, and at the same time one or two or all of them rotate. In some leaves the lateral leaflets sink downwards without rotating, whereas the terminal one rotates 90° either to the right or to the left. In other leaves the lateral leaflets rotate 90°, so that their upper surface is turned either away from the stem or towards the stem, the terminal leaflet either moving downwards without twisting or rotating also.*
Other combinations may be seen and in young plants, with 6 or 8 leaves, every leaf may sleep in a peculiar position. I tried in vain to find some clue to this apparent capriciousness, till one day at sunset I saw the terminal leaflets of the first trifoliate leaves of a young Centrosema *(different from the species mentioned in your book) turning their upper surface towards the setting sun and remain in this position till late in the evening (and probably the whole night). This suggested the idea that in* Crotalaria cajanaefolia *also the nyctitropic movements might be influenced by the setting sun and indeed so it is.— The leaflets turn their upper sides towards the setting sun if they can do so without rotating more than 90°.— Thus for instance on the western side of the stem the terminal leaflet sinks downwards without twisting, whereas the lateral ones rotate 90°, turning their upper sides away from the stem; on the eastern side, on the contrary, the upper sides of the lateral leaflets will face the stem. On the southern or northern side the lateral leaflets move downwards without twisting, whilst the terminal one rotates turning westwards its upper side. Thus at night this plant may even serve as a compass.— I shall send to "Kosmos" a short notice on this plant.—*
For some weeks we had had a cloudless sky and I was very curious to know, how our Crotalaria *would behave, when not illuminated during the day by the rays of the sun. At length to day the sky was covered by dense clouds the whole day; about an hour after sunset all the leaflets were as yet in a nearly horizontal position or had scarcely begun to move downwards.— Now, about three hours after sunset most of them continue to be nearly horizontal in two plants, whereas in eight plants they have moved downwards so as to be nearly or quite perpendicular, and at the same time, they have rotated in the same direction, as if they had been illuminated by the setting sun, but in a far lesser degree. In some leaves on the western side of the plants the lateral leaflets have rotated little more than 45° (instead of 90°), and the terminal leaflets of some leaves placed on the northern or southern sides have rotated scarcely 30°.—*
The nyctitropic movements of the above mentioned Centrosema *have been quite the same as in the previous cloudless days.— No human eye would have been able to distinguish, where the sun was sinking beneath the horizon, whereas the terminal leaflets of* Centrosema *turned their upper sides exactly to that part of the heaven. Was it, because they had done so for many previous days, or because, even with the sky densely covered with clouds, they received more light from the West, than from the East?——*Septbr. 9. *Yesterday I covered two plants of* Crotalaria *from above, as well as from the western, southern and northern sides, so that they received light only from the East. The day was rather cloudy, as it was to day also. Yesterday the leaflets slept in the usual way, just as they did on the plants, which had remained uncovered. To day this is also the case with almost all the leaves; only the uppermost (youngest) leaf in either plant behaves differently; this leaf (in either plant) is on the western side of the stem and the upper side of the lateral leaflets is turned eastwards, instead of westwards, as they are in older leaves of these very same plants, and in all the leaves of the uncovered plants. Thus the feeble illumination from the East has not altered the inveterated movement of the older leaves, while it has caused the leaflets of the youngest leaf, to rotate eastwards.— It might perhaps be worth while to try some more experiments on this* Crotalaria.—
With the highest respect I am, dear Sir, yours very faithfully
Fritz Müller.

Carta n.º 103
de 10 de setembro de 1881

De Charles Darwin
Down, Beckenham, Kent. (*Railway Station, Orpington. S.E.R.*)

Para Fritz Müller

Meu caro senhor,
Seu relato do *Pandanus* e ***Oxalis sepium*** me interessou tanto que não resisti em enviar seu relato para a *Nature*.— você escreve inglês tão bem que sua carta poderia ter sido impressa literalmente; mas 2 ou 3 alterações insignificantes pareciam melhorar o inglês, sem alterar o sentido.— Muito obrigado pelas sementes e pela informação das folhas não serem molhadas quando imersas. Eu tenho de suas sementes uma planta jovem e saudável de *Schizolobium,* com sua primeira folha verdadeira começando a se expandir, de modo que eu mesmo poderei fazer experiências com as folhas.— Lamento dizer que o tubérculo de *Heteranthera,* embora tratado com o maior cuidado, não deu sinais de vida, e o *Hedychium* nunca chegou. É muito trabalho, com poucas chances de sucesso, para você pensar em me enviar plantas vivas.
Comecei a cruzar plantas heterostílicas e selecionei *Linum grandiflorum*; mas acredito que todo o meu trabalho será jogado fora, pois em nosso clima miserável, temo que os frutos apodreçam.
Quando chegar o inverno, farei minhas anotações sobre o uso da secreção cerosa, ou cera, nas folhas, frutos etc., e sobre os movimentos das folhas e verei o que posso fazer sobre o assunto; mas tenho algumas dúvidas se meus resultados valerão muito. Talvez você se lembre de que descrevi em *Plantas insetívoras* um fenômeno realmente curioso que chamei de agregação do protoplasma nas células dos tentáculos. Nenhum dos grandes botânicos alemães admitirá que as massas móveis são compostas de protoplasma; embora seja surpreendente para mim que alguém possa observar os movimentos e duvidar de sua natureza. Mas essas dúvidas me levaram a observar fatos análogos e espero conseguir provar meu caso.

© fehplantae

Pandanus utilis[37]

© Robinson Araujo Silva

Fruto de *Pandanus utilis*[38]

Muitas vezes me sinto um pouco envergonhado de mim mesmo, por pedir tantas coisas a você e por tomar tanto do seu valioso tempo; mas posso garantir que me sinto grato.
Acredite em mim, meu caro senhor,
Atenciosamente,
CH. Darwin

Letter no. 103
dated September 10th, 1881

From Charles Darwin
Down, Beckenham, Kent.
(Railway Station, Orpington. S.E.R.)

To Fritz Müller

My dear Sir
Your account of the Pandanus *and of* Oxalis sepium *has interested me so much, that I could not resist sending your account to Nature.— You write English so well that your letter might have been printed verbatim; but 2 or 3 trifling alterations seemed to improve the English, without altering the sense.— Many thanks for the seeds, and about the leaves not being wetted when immersed. I have from your seeds one fine healthy young plant of* Schizolobium, *with its first true leaf beginning to expand, so that I shall be able to experimentise on the leaves myself.— I am sorry to say that the tuber of* Heteranthera, *though treated with the utmost care, showed no signs of life, and* Hedychium *never arrived. It is too much trouble, with too little chance of success, for you to think of sending me living plants.*
I have begun crossing heterostyled plants, & selected Linum grandiflorum; *but I believe all my labour will be thrown away as in our wretched climate the pods will I fear rot.*
When the winter comes I will put my notes together on the use of the waxy secretion, or bloom, on leaves, fruit etc and on the movements of the leaves and see what I can make of the subject; but I am somewhat doubtful whether my results will be of much worth. Perhaps you may remember that I described in Insectivorous plants a really *curious phenomenon which I called the aggregation of the protoplasm in the cells of the tentacles. None of the great German Botanists will admit that the moving masses are composed of protoplasm; though it is astonishing to me that anyone could watch the movements and doubt its nature. But these doubts have led me to observe analogous facts, and I hope to succeed in proving my case.*

I often feel rather ashamed of myself, for asking for so many things from you, and for taking up so much of your valuable time; but I can assure you that I feel grateful.
Believe me, my dear Sir, yours very sincerely
Ch. Darwin

Carta n.º 104
de 22 de outubro de 1881

De Charles Darwin
Down, Beckenham, Kent. (*Estação Ferroviária, Orpington. SER*) [66 Hills Road, Cambridge.]

Para Fritz Müller

Meu caro senhor,
Devo escrever algumas palavras para lhe agradecer pelas sementes e pela sua carta de 6 de setembro. O caso da *Crotalaria* é muito notável em muitos aspectos, e estou extremamente feliz que você tenha enviado um relato desta planta para *Kosmos*. Estou escrevendo esta nota em Cambridge, onde vim para ficar com um de meus filhos e descansar um pouco, do que eu precisava muito. Eu vi F. Balfour ontem à noite. Agora estou lendo seu *Comparative Embryology*, que me parece um livro maravilhoso. Espero que você tenha recebido a cópia que ele lhe enviou por meu intermédio. Li recentemente seu artigo muito interessante sobre Atyoidea em "Kosmos".
Com todos os bons desejos e agradecimentos | Atenciosamente | CH. darwin

Outro dia, enviei-lhe uma cópia do meu pequeno livro sobre minhocas — um assunto sem importância, mas que há muito me interessa.

Letter no. 104
dated October 22nd, 1881

From Charles Darwin
Down, Beckenham, Kent. (Railway Station Orpington. S.E.R.) [66 Hills Road, Cambridge.]

To Fritz Müller

My dear Sir
I must write a few words to thank you for the seeds and for your letter of Sept 6th. The case of the Crotalaria *is most remarkable in many ways, and I am extremely glad that you have sent an account of this plant to* "Kosmos". *I am writing this note in Cambridge, where I have come to stay with one of my sons and get a little rest, of which I stood in much need.*
I saw F. Balfour last night. I am now reading his Comparative Embryology, *which seems to me a wonderful book. I hope that you received the copy which he sent you through me. I read lately your most interesting paper on Atyoidea in* "Kosmos" *With all good wishes and thanks | Yours very sincerely | Ch. Darwin*

I sent you a copy the other day of my little book on earth-worms,—a subject of no importance but which has long interested me.

© Werner Klotz

Potimirim potimirim[39] (Atyidae)

Carta n.º 105
de 29 de outubro de 1881

De Fritz Müller
Blumenau, Sta. Catarina, Brasil,

Para Charles Darwin

Estimado senhor
Muito obrigado por sua amável carta de 10 de setembro e pela edição da "Nature" que acabei de receber. Das sementes híbridas de *Lagerstroemia*, das quais falei recentemente, apenas sete germinaram, e todas elas vêm de flores que foram fertilizadas com pólen verde. Das que se desenvolveram a partir do pólen amarelo, embora algumas parecessem boas, ainda nenhuma germinou até agora (foram semeadas em 11 de junho).
No início deste mês houve vários aguaceiros fortes, o que me proporcionou uma boa oportunidade para observar os efeitos dessas chuvas nas plantas. Onde o solo nem sempre é densamente coberto de plantas, as gotas de chuva batem no chão, levando consigo pequenas partículas de solo, que ficam nos caules e folhas das plantas baixas e as envolvem completamente com uma crosta, às vezes até mais superior a 25 cm de altura. Algumas plantas pequenas são derrubadas e presas ao solo pelo peso do solo que cobre suas folhas; e algumas perecem, especialmente quando dias quentes e ensolarados seguem a chuva; e penso que todas as folhas cobertas por uma crosta tão espessa devem ser fortemente impedidas em suas funções vitais normais. Agora, é muito peculiar ver que entre essas plantas que ficam repetidamente cobertas de terra, as folhas de *Oxalis, Phyllanthus* etc. parecem completamente secas e limpas após as chuvas mais fortes e mais expostas do que a superfície ao perigo de se sujarem, conforme descrito, e pode, portanto, ser especialmente importante para as plantas baixas que a sua parte inferior seja protegida por uma secreção cerosa. Estou lhe enviando folhas secas de três plantas cuja superfície só fica umedecida quando imersas, enquanto a parte inferior fica protegida pela cera. Espero que você consiga ver isso nas folhas secas. Elas são: 1) uma espécie de *Passiflora*, que de fato às vezes sobe alto em sebes, mas geralmente prefere rastejar entre plantas herbáceas baixas ao longo do caminho. Em algumas passifloras que estudei, os dois lados da folha eram protegidos; 2) uma espécie baixa de *Alstroemeria* que raramente cresce além de 20 cm de altura. Em algumas espécies deste gênero, ambos os lados são protegidos; 3) uma Marantácea; em algumas outras espécies desta família as folhas são desprotegidas em ambos os lados.
Entre as novas plantas que surgiram por aqui depois da nossa última enchente, e que desceram da parte alta do rio Itajahy (espécies de ***Cleome***, *Cuphea*, ***Jussieua*** **[*Jussiaea*]** etc) há também uma pequena espécie de ***Anagallis*** que nunca vi antes. Agora, de acordo com o "Genera Plantarum" de Endlicher nenhuma ***Anagallis*** deveria ser nativa da América; e, no entanto, seria bastante estranho se uma espécie do velho mundo aparecesse agora em nossas terras inundadas. As pimpinelas europeias vermelhas e azuis são muito comuns perto do Desterro, onde sem dúvida, como tantas outras ervas daninhas europeias, foram introduzidos da Europa. Na Alemanha, todas as ***Anagallis*** que vi tinham flores vermelhas ou azuis, mas perto de Desterro encontrei repetidamente algumas com flores violetas, que obviamente resultaram do cruzamento entre as vermelhas e as azuis.

© J.Paula-Souza

Lysimachia arvensis (referida nas cartas como gênero *Anagallis*

© Dinesh Valke

Cleome houtteana[40]

Letter no. 105
dated October 29th, 1881

From Fritz Müller
Blumenau, Sa. Catharina, Brazil,

To Charles Darwin

Esteemed Sir!
Many thanks for your kind letter of 10 Septbr. and for the issue of Nature which I received just now. Of the hybrid seeds of Lagerstroemia, *which I told you about recently, only seven have germinated, and all of these come from flowers which had been fertilised with green pollen. Of those which developed from yellow pollen, although some of them seemed good, still none have germinated up to now (they were sown on 11 June).*
At the beginning of this month there were several heavy rainstorms, which presented me with a good opportunity to observe the effects of such downpours on plants. Where the ground is not always thickly covered with plants, the raindrops bounce off the ground, taking small particles of soil with them, and these then remain on the stems and leaves of low plants and encase them completely with a crust, sometimes up to more than 25cm high. Some small plants are pulled down and pinned to the ground by the weight of the soil covering their leaves; and some perish, especially when hot, sunny days follow the rain; and I think that all leaves which are covered so thickly with a crust must be strongly impeded in their normal life functions. Now, it is very peculiar to see that among these plants which are covered in dirt over and over, the leaves of Oxalis, Phyllanthus *etc. look completely dry and clean after the heaviest rainfall.— Naturally, the underside of the leaves is far more exposed than the surface to the danger of getting dirty as described, and it may therefore be especially important for low-lying plants that their underside is protected by a waxy secretion. I am sending you dry leaves from three plants whose surface only gets moistened when they are immersed, while the underside is protected by bloom. I hope you will be able to see this in the dry leaves. They are 1) a species of* Passiflora, *which indeed sometimes climbs up high in hedges, but commonly prefers to creep between low herbaceous plants along the wayside. In some* Passiflora *which I studied, both sides of the leaf were protected; 2) a low species of* Alstroemeria *which rarely grows beyond 20cm high. In some species of this genus both sides are protected; 3) a Marantaceae; in some other species of this family the leaves are unprotected on both sides.*
Among the new plants which have appeared around here after our most recent flood, and which have come down from the upper parts of the Itajahy river (species of Cleome, Cuphea, Jussieua *etc) there is also a small species of* Anagallis *which I never saw before. Now, according to Endlicher's* Genera Plantarum *none* Anagallis *should be indigenous to America; and yet, it would be rather odd if a species from the old world appeared just now on our inundated lands. The European red and blue pimpernels are very common near Desterro, where without doubt like so many other European weeds they have been introduced from Europe. In Germany, all* Anagallis *plants I saw had red or blue flowers, but near Desterro I repeatedly found ones with violet flowers, which obviously issued from inter-breeding between the red and blue ones.…*

Carta n.º 106
de 13 de novembro de 1881

De Charles Darwin
Down, Beckenham, Kent.
(Estação Ferroviária, Orpington. SER)

Para Fritz Müller

Meu caro senhor,
Recebi há alguns dias uma caixinha (registrada) contendo cabeças de flores secas[9] com sementes marrons um tanto esculpidas nas laterais. Não havia nome e eu ficaria muito grato se algum dia você pudesse me dizer o que são essas sementes. Eu as plantei.—
Enviei-lhe há algum tempo meu pequeno livro sobre minhocas, que, embora sem importância, foi amplamente lido na Inglaterra.—
Tenho pouco ou nada a dizer sobre mim. Há alguns meses venho observando o efeito do carbonato de amônia na clorofila e nas raízes de certas plantas; mas o assunto é muito difícil para mim e não consigo entender o significado de alguns fatos estranhos que observei. O mero registro de novas observações é apenas um trabalho monótono.—
O Prof. Wiesner publicou um livro, dando uma explicação diferente para quase todos os relatos que dei em meu *Power of Movement in Plants*.— Fico feliz em dizer que ele admite que quase todas as minhas afirmações são verdadeiras. Estou convencido de que muitas de suas interpretações dos fatos estão erradas e fico feliz em saber que o professor Pfeffer é da mesma opinião; mas acredito que ele está certo e eu errado em alguns pontos. Não tenho coragem de repetir todas as minhas experiências; mas espero que meu filho Francis realize algumas experiências novas para testar as explicações de Wiesner.— Mas não sei por que o incomodei com tudo isso.—
Meu caro senhor
Atenciosamente
Charles Darwin

Letter no. 106
dated November 13th, 1881

From Charles Darwin
Down, Beckenham, Kent.
(*Railway Station, Orpington. S.E.R.*)

To Fritz Müller

My dear Sir
I received a few days ago a small box (registered) containing dried flower-heads with brown seeds somewhat sculptured on their sides. There was no name, and I should. be much obliged if some time you would tell me what these seeds are. I have planted them.—
I sent you some time ago my little book on Earthworms, which, though of no importance has been largely read in England.—
I have little or nothing to tell you about myself. I have for a couple of months been observing the effect of Carbonate of Ammonia on Chlorophyll and on the roots of certain plants; but the subject is too difficult for me and I cannot understand the meaning of some strange facts which I have observed. The mere recording new facts is but dull work.—
Prof. Wiesner has published a book, giving a different explanation to almost every fact which I have given in my Power of Movement in Plants.— I am glad to say that he admits that almost all my statements are true. I am convinced that many of his interpretations of the facts are wrong, and I am glad to hear that Professor Pfeffer is of the same opinion; but I believe that he is right and I wrong on some points. I have not the courage to retry all my experiments; but I hope to get my son Francis to try some fresh ones to test Wiesners explanations.— But I do not know why I have troubled you with all this.—
My dear Sir, yours very sincerely
Charles Darwin

Carta n.º 107
de 19 de dezembro de 1881

De Charles Darwin
Down, Beckenham, Kent.
(Estação Ferroviária, Orpington. SER)
[4 Bryanston Street, Londres.]

Para Fritz Müller

Meu caro senhor,
Espero que você encontre tempo para continuar com seus experimentos com plantas como a *Lagerstroemia,* mencionada em sua carta de 29 de outubro, pois acredito que você chegará a resultados novos e curiosos, especialmente se puder cultivar dois conjuntos de mudas dos dois tipos de pólen.
Muito obrigado pelos fatos sobre os efeitos da chuva e lama em relação à secreção cerosa. Tenho observado muitos casos em que o lado inferior é mais bem protegido do que o superior, no caso, acredito, de arbustos e árvores; de modo que a vantagem em plantas de baixo crescimento é provavelmente apenas incidental. Como escrevo longe de casa, não tenho vontade de experimentar mais de uma folha de *Passiflora* e esta saiu da água bastante seca na superfície inferior e bastante úmida na superior.— Ainda não comecei a reunir minhas anotações sobre este assunto e não sei se poderei fazer muito sobre isso. O fato mais estranho que observei é que, com *Trifolium ressupinatum* [*resupinatum*] uma metade da folha (acho que o lado direito quando a folha é vista do ápice) é protegida por secreção cerosa e não a outra metade; de modo que quando a folha é mergulhada na água, exatamente ½ folha sai seca e ½ molhado.
Qual pode ser o significado disso, não posso nem conjecturar.

Li ontem à noite seu artigo muito interessante na "Kosmos" sobre as folhas de *Crotalaria* e fiquei muito feliz em ver as folhas secas enviadas por você: parece-me um caso muito curioso. Duvido que isso se aplique a *Lupinus,* pois, a menos que minha memória me engane, todas as folhas da mesma planta às vezes se comportam da mesma maneira. Mas vou tentar obter algumas das mesmas sementes do *Lupinus* e semeá-las na primavera. A velhice, entretanto, está me denunciando e me incomoda ter mais de um assunto disponível ao mesmo tempo.— "Kosmos" me parece uma revista muito interessante, e vejo que há um artigo sobre seleção sexual que devo ler, pois parece perturbar todas as minhas conclusões.—
Com todos os votos de felicidades para você e toda a sua família | acredite em mim, meu caro senhor,
Atenciosamente,
Charles Darwin

Letter no. 107
dated December 19th, 1881

From Charles Darwin
Down, Beckenham, Kent.
(Railway Station, Orpington. S.E.R.)
[4 Bryanston Street, London.]

To Fritz Müller

My dear Sir
I hope that you may find time to go on with your experiments on such plants, as Lagerstroemia, *mentioned in your letter of Oct. 29th; for I believe you will arrive at new and curious results, more especially if you can raise two sets of seedlings from the two kinds of pollen.*
Many thanks for the facts about the effects of rain and mud in relation to the waxy secretion. I have observed many instances of the lower side being protected better than the upper side, in the case, as I believe, of bushes and trees; so that the advantage in low-growing plants is probably only an incidental one. As I am writing away from my home, I have been unwilling to try more than one leaf of the Passiflora *and this came out of the water quite dry on the lower surface and quite wet on the upper.— I have not yet begun to put my notes together on this subject, and do not at all know whether I shall be able to make much of it. The oddest little fact which I have observed is that with* Trifolium resupinatum *one half of the leaf (I think the right-hand side when the leaf is viewed from the apex) is protected by waxy secretion and not the other half; so that when the leaf is dipped into water, exactly ½ the leaf comes out dry and ½ wet.*
What the meaning of this can be, I cannot even conjecture.

I read last night your very interesting article in Kosmos on the leaves of Crotalaria *and so was very glad to see the dried leaves sent by you: it seems to me a very curious case. I* rather doubt *whether it will apply to* Lupinus, *for unless my memory deceives me all the leaves of the same plant sometimes behaved in the same manner. But I will try and get some of the same seeds of the* Lupinus *and sow them in the Spring. Old age, however, is telling on me, and it troubles me to have more than one subject at a time on hand.— Kosmos seems to me a very interesting Journal, and I see there is an article on sexual selection which I must read, as it seems to upset all my conclusions.—*
With all good wishes for you and all your family | believe me, My dear Sir, yours ever very sincerely
Charles Darwin

Carta n.º 108
de 1 de janeiro de 1882

De Fritz Müller
Blumenau, Sa. Catharina, Brasil

Para Charles Darwin

Meu caro senhor!
Recebi na semana passada sua amável carta de 13 de novembro em que você me pergunta o nome da planta, da qual lhe enviei sementes há alguns meses. Devo confessar, que não me lembro bem que sementes eram, mas acho que eram as da nossa *Mimosa* sensitiva; se assim for, você verá assim que as primeiras folhas aparecerem.
Em seu "Movimento das Plantas" (pág. 308) você diz que os cotilédones de ***Bauhinia* (*grandiflora*)** provavelmente teriam fechado completamente à noite, se as mudas tivessem sido mantidas em um local mais quente, e para mim também isso parecia ser muito provavelmente. Agora, temos atualmente um clima muito quente (cerca de 25º C à noite, 30º C ou mais ao meio-dia), mas os cotilédones de algumas mudas muito jovens de ***Bauhinia grandiflora*** não dormem nada!— Em ***Bauhinia brasiliensis*** observei recentemente um fato curioso; sob o sol forte, as duas metades das folhas se erguem mais ou menos, como também à noite; agora encontrei uma planta que, depois de ter sido exposta por horas aos raios do sol, de repente foi sombreada por uma grande árvore e nesta planta as duas metades das folhas desceram abaixo do plano horizontal, que eles geralmente formam durante o dia, gerando ângulos de horizonte variando de cerca de 15º a cerca de 45º.
Anexei algumas sementes frescas de uma planta de estilete longo de ***Pontederia crassipes***, que eu havia fertilizado legitimamente com o pólen dos estames longos de plantas de estilete médio.
Desejando-lhe um feliz ano novo, prezado senhor com o mais profundo respeito, atenciosamente,
Fritz Muller

Letter no. 108
dated January 1st, 1882

From Fritz Müller
Blumenau, Sa Catharina, Brazil

To Charles Darwin

My dear Sir!
I received last week your kind letter of Novbr. 13, in which you ask me the name of the plant, of which I sent you seeds some months ago. I must confess, that I do not remember well, what seeds they were, but I think they were those of our sensitive Mimosa*; if so, you will see it as soon as the first leaves appear.*
In your Movements of plants *(pg. 308) you say, that the cotyledons of* Bauhinia (grandiflora) *would probably have closed completely at night, if the seedlings had been kept in a warmer place, and to me also this appeared to be most probably. Now we have presently very hot weather, (about 25ºC. at night, 30ºC or more at noon), but the cotyledons of some very young seedings of* Bauhinia grandiflora *do not sleep at all!— In* Bauhinia brasiliensis *I observed lately a curious fact; in bright sunshine the two halves of the leaves rise up more or less, as they do also at night; now I met with a plant, which, after having been exposed for hours to the rays of the sun, had suddenly been overshadowed by a large tree and in this plant the two halves of the leaves had descended beneath the horizontal plan, which they use to form during the day, forming with the horizon angles varying from about 15º to nearly 45º.*
I enclosed some fresh seeds of a long-styled plant of Pontederia crassipes*, which I had legitimately fertilised with pollen from the long stamens of mid-styled plants.*
Wishing you a very happy new year I am | dear Sir with the deepest respect | Yours very sincerely | Friz Mülller

© Yuri Tedéo

Bauhinia forficata[41] *(tratada nas cartas como* Bauhinia brasiliensis*)*

© gogolac

Eichhornia crassipes (referida nas cartas no gênero *Pontederia*)[42]

Carta n.º 109
de 4 de janeiro de 1882

De Charles Darwin
Down, Beckenham, Kent.
(*Estação Ferroviária, Orpington. SER*)

Para Fritz Müller

Meu caro senhor,
Devo escrever algumas linhas para agradecer sua carta de 2 de dezembro, embora não tenha nada em particular a dizer. Sua apreciação do livro de Balfour me agradou demais, pois embora eu não pudesse julgá-lo adequadamente, ainda assim me pareceu um dos livros mais notáveis publicados desde um tempo considerável.— Ele é um homem bastante jovem e se ele mantiver sua saúde, fará um trabalho esplêndido. Ele é o irmão mais novo de um escocês A. Balfour M.P. de imensa fortuna e sobrinho de um grande cavalheiro, o Marquês de Salisbury. Ele tem uma fortuna própria, de modo que pode dedicar todo o seu tempo à Biologia[10]. Ele é muito modesto e agradável, e costuma vir aqui, e gostamos muito dele.
Seu caso ***Pontederia*** é muito curioso: ao escrever "A Origem das Espécies", que belo *exemplo* nós teríamos de uma espécie superando a outra, e sob a aparente desvantagem de apenas a forma de estilete de tamanho médio ter sido introduzida.
Como você fala das mudas variando, suponho que tenha certeza de que uma suspeita que passou pela minha cabeça, de origem híbrida, é infundada.— Também é muito estranho a semeadura e a aparência da forma de estilete longo. Nunca vi pétalas de cores tão estranhas que chegassem com cores vivas.
Sua *Janira* parece um caso muito curioso e interessante; e com que clareza primorosa, você desenhou todos os seus órgãos externos.
Tenho trabalhado com os efeitos do Carbonato de Amônia nas raízes, sendo o principal resultado que, em certas plantas, as células das raízes, embora não difiram umas das outras na aparência em fatias finas frescas, ainda assim diferem muito em a natureza de seu conteúdo, se imerso por algumas horas em uma solução fraca de C. de Amônia.
Meu caro senhor| Atenciosamente | Charles Darwin
Lembro-me de certa vez ter sugerido a você que escrevesse 'Diário de um Naturalista no Brasil' ou algum título semelhante, e desse um resumo de suas intermináveis e mais interessantes observações; Desejo que minha sugestão dê frutos.
P.S. — Acabei de dar uma olhada no [livro] "Genera [Plantarum]" Bentham & Hooker, e isso me lembrou que não sei se completei sua coleção. Se você deseja que alguma parte não seja enviada, imploro que me deixe saber.— Hooker me disse que eles quase terminaram as Monocotiledôneas e que as Palmeiras, Gramíneas e Orquídeas foram um trabalho terrivelmente árduo. O de Palmeiras levou 2 anos.—

Letter no. 109
dated January 4th, 1882

From Charles Darwin
Down, | Beckenham, Kent. |
(Railway Station | Orpington. S.E.R.)

To Fritz Müller

My dear Sir
I must write a few lines to thank you for your letter of Dec. 2nd, though I have nothing particular to say. Your appreciation of Balfour's book has pleased me excessively, for though I could not properly judge of it, yet it seemed to me one of the most remarkable books which has been published for some considerable time.— He is quite a young man and if he keeps his health, will do splendid work. He is the younger brother of a Scotch man A. Balfour M.P. of immense fortune and nephew to a very grand gentleman, the Marquis of Salisbury. He has a fair fortune of his own, so that he can give up his whole time to Biology. He is very modest and very pleasant, and often visits here, and we like him very much.
Your Pontederia *case is very curious: when writing "The Origin of Species" what a fine* instance *it would. have been of one species beating out another, and under the apparent disadvantage of the mid-styled form alone having been introduced.*
As you speak of the seedlings varying I suppose that you feel sure that a suspicion which crossed my mind, of hybrid origin is groundless.— It is also very odd about the seeding and the appearance of the long-styled form. I never saw such oddly-coloured petals which arrived quite brightly coloured.
Your Janira *seems a very curious and interesting case; and with what exquisite clearness, you have drawn all its exterior organs.*
I have been working at the effects of Carbonate of Ammonia on roots, the chief result being that with certain plants the cells of the roots, though not differing from one another at all in appearance in fresh thin slices, yet are found to differ greatly *in the nature of their contents, if immersed for some hours in a weak solution of C. of Ammonia.*
My dear Sir | yours ever sincerely | Charles Darwin

I remember once suggesting to you to write A Journal of a naturalist in Brazil *or some such title, and give in it a resume of your endless and most interesting observations; I wish that my suggestion would bear fruit.*
P.S— I have just had to look to Bentham & Hooker's Genera, *and this has reminded me that I do not at all know whether I have completed your set. If you care to have any parts not sent, I beg you to let me hear.— Hooker tells me that they have nearly completed the Monocotyledons and that the Palms, Grasses and Orchids were fearfully hard work. The Palms took 2 years.—*

Carta n.º 110
de 31 de março de 1882

De Fritz Müller
Blumenau, Sa. Catarina, Brasil,

Para Charles Darwin

Caro senhor!
Devo me desculpar por ter demorado tanto para responder às suas gentis cartas de 19 de dezembro e 4 de janeiro; mas eu realmente não tinha nada a relatar.
Das minhas mudas de *Lagerstroemia*, uma, embora com pouco mais de 10 cm de altura, produziu duas flores imperfeitas, que se destacam porque: 1) têm cinco sépalas e o mesmo número de pétalas, enquanto nas flores normais há seis; 2) permanecem viçosas por quase 14 dias, enquanto as flores normais murcham no terceiro dia.
No que diz respeito à variabilidade nas flores de *Pontederia* (*Eichhornia*) *crassipes* (que o Prof. Solms-Laubach de Göttingen identificou para mim), tenho certeza de que não deriva de uma origem híbrida. O Itajahy Mirim, onde cresce nossa nativa *Pontederia* (*Eichhornia*) *azurea*, fica a cerca de 50km de Blumenau; a variabilidade é limitada à cor das flores, enquanto as duas espécies apresentam diferenças substanciais em muitos outros aspectos, e quando fertilizei ***P. crassipes*** com o pólen de ***P. azurea***, que tinha dois dias, não deu um único fruto. ***P. crassipes***, que antes eu pensava ser autoincompatível (autoestéril), é bastante fértil com seu próprio pólen. A infertilidade que observei em anos anteriores provavelmente deve ser atribuída à ausência de insetos fertilizadores. Mesmo agora, quando as formas de estilete médio e de estilete longo crescem juntas, frutos com apenas algumas sementes são bastante raras e a maioria delas é muito pobre. Para dar um exemplo: três frutos de uma planta de estilete médio, legitimamente fertilizados com o pólen de uma planta de estilete longo, continham em média 252 sementes; três frutos, fertilizados ilegitimamente com o pólen dos estames curtos de uma planta alongada, continham em média 94 sementes; três frutos, fertilizados com o pólen dos estames longos da própria planta, 198 sementes e três frutos, fertilizados com o pólen dos estames curtos da própria planta, 167 sementes.
Nos frutos de ***P. crassipes*** produzidos por plantas de estilete longo ou médio e fertilizados com pólen dos estames curtos de uma dessas formas, as sementes ocupam apenas a parte superior ¾ ou 4/5 do fruto, enquanto a parte inferior da placenta está coberta de óvulos murchos, como se os tubos polínicos não fossem longos o suficiente para chegar tão longe.
Recentemente, comecei a fazer experiências com *Heteranthera reniformis*; fertilizei as flores de uma espiga com pólen azul, e as de outra espiga da mesma planta com pólen amarelo, especificamente, da mesma ou de outra planta; geralmente havia uma diferença óbvia no número de sementes produzidas, mas em alguns casos o pólen amarelo e novamente em outros casos o pólen azul, produziam mais sementes. Por exemplo, oito frutos (fertilizados com pólen azul em 29 de janeiro) continham entre 70 e 80 sementes; seis frutos da mesma planta (fecundados com pólen amarelo no mesmo dia) continham entre 20 e 25, em média 22 sementes. No entanto, quatro flores fertilizadas no dia 16 de fevereiro com pólen azul produziram frutos com 72, 60, 59, 45, em média 59 sementes, enquanto seis flores da mesma planta, fertilizadas com pólen amarelo no mesmo dia, produziram frutos com 93, 70, 100, 83, 80, 78, em média 84 sementes.
Heteranthera reniformis às vezes produz flores cleistógamas, e plantas individuais isoladas são muito mais propensas a fazê-lo do que outras que crescem com elas no mesmo local.

Carta n.º 110 (cont.)

As flores cleistógamas não apresentam peculiaridades de estrutura; geralmente toda a ponta fica envolta na bainha, que parece um saco completamente fechado; ocasionalmente, porém, uma ou duas flores se projetam da bainha, enquanto as demais permanecem fechadas. Agora, em alguns casos, as flores fechadas são completamente inférteis, em outros casos, porém, produzem numerosas sementes aparentemente boas. Assim, há alguns dias contei as sementes de três espigas cleistógamas com 3, 5 e 6 flores cada e encontrei I: 84, 67, 122. II: 9, 55, 97, 81, 12. III: 72, 66, 96, 94, 97, 0 sementes.

Através de seus amáveis escritórios, recebi três partes do primeiro volume da *Genera Plantarum* de Bentham & Hooker.

Quanto à sua ideia de escrever um *Diário de um naturalista no Brasil*, esperei por muitos anos que, com minha ajuda, minha filha Rosa, a quem eu teria dado todas as minhas diversas observações de interesse geral, escrevesse tal livro; mas agora que a perdi, acho que o livro permanecerá sem ser escrito.

Agora mesmo li novamente o "Naturalista na Nicarágua" de Thomas Belt e me convenci mais uma vez de que não estaria absolutamente em posição de escrever um livro tão atraente. ....

© Paulo Fernando Simaozinho

Eichhornia azurea (tratada nas cartas como *Pontederia (Eichhornia) azurea)*[43]

Letter no. 110
dated March 31st, 1882

From Fritz Müller
Blumenau, Sa. Catharina, Brasil

To Charles Darwin

Dear Sir!
I must beg your pardon for having delayed so long answering your kind letters of 19 Decbr. and 4 January; but I really had nothing to report.
Of my Lagerstroemia *seedlings one, although it is barely over 10 cm tall, has produced two imperfect flowers, which are noteworthy in that 1) they have five sepals and as many petals, while in normal flowers there are six of them; 2) in that they remain fresh for almost 14 days, while the normal flowers wilt on the third day.*
Concerning the variability in the flowers of Pontederia (Eichhornia) crassipes (*which Prof. Solms-Laubach of Göttingen identified for me), I am quite certain that it does not derive from a hybrid origin. The Itajahy Mirim, in which our indigenous* Pontederia (Eichhornia) azurea *grows, is around 50km from Blumenau; the variability is limited to the colour of the flowers, while the two species display substantial differences in many other respects, and when I fertilised* P. crassipes *with the pollen of* P. azurea, *which was two days old, it yielded not a single fruit.* P. crassipes, *which I previously thought was self infertile (self-sterile), is fairly fertile with its own pollen. The infertility that I observed in earlier years should probably be attributed to the absence of fertilising insects. Even now when the medium-styled and the long-styled forms grow mixed together, fruits with only a few seeds are quite rare and most of them are very poor. To give an example: three fruits of a medium-styled plant, legitimately fertilised with the pollen of a long-styled plant, on average contained 252 seeds; three fruits, illegitimately fertilised with the pollen of the short stamens of a long-styled plant, on average contained 94 seeds; three fruits, fertilised with the pollen from the plant's own long stamens, 198 seeds and three fruits, fertilised with the pollen from the plant's own short stamens, 167 seeds.*
In fruits of P. crassipes *produced by long-styled or medium-styled plants and fertilised with pollen from the short stamens of one of these forms, the seeds occupy just the upper ¾ or 4/5 of the fruit, while the lower part of the placenta is covered with shrivelled ovules, just as though the pollen tubes had not been long enough to reach that far down.*

Recently, I have started to experiment with Heteranthera reniformis; *I fertilised the flowers of one spike with blue pollen, and those of another spike of the same plant with yellow pollen, specifically, either of the same or of another plant; usually there was an obvious difference in the number of seeds produced, but in some cases the yellow pollen, and again in other cases the blue pollen, produced more seeds. E.g. eight fruits (fertilised with blue pollen on 29 January) contained between 70 and 80 seeds; six fruits of the same plant (fertilised with yellow pollen on the same day) contained between 20 and 25, on average 22 seeds. However, four flowers that had been fertilised on 16 February with blue pollen produced fruits with 72, 60, 59, 45, on average 59 seeds, while six flowers of the same plant, fertilised with yellow pollen on the same day, produced fruit with 93, 70, 100, 83, 80, 78, on average 84 seeds.*
Heteranthera reniformis *produces cleistogamic flowers sometimes, and isolated individual plants are much more inclined to do so than others that grow with them in the same spot. The cleistogamic flowers offer no peculiarities of structure; usually the whole spike remains encased in the sheath, which looks like a completely closed sac; occasionally, however, one or two flowers protrude from the sheath, while the rest remain enclosed. Now, in some cases the enclosed flowers are completely infertile, in other cases, however, they produce numerous apparently good seeds. Thus a few days ago I counted the seeds of three cleistogamic spikes with 3, 5 and 6 flowers each and found I: 84, 67, 122. II: 9, 55, 97, 81, 12. III: 72, 66, 96, 94, 97, 0 seeds.*
Through your kind offices I received three parts of the first volume of Bentham & Hooker's Genera plantarum.
Concerning your idea that I should write a Journal of a naturalist in Brazil I had hoped for many years that with my help my daughter Rosa, whom I would have given all my miscellaneous observations of general interest, would write such a book; but now that I have lost her I think the book will remain unwritten.
Just now I have read Thomas Belt's Naturalist in Nicaragua again and so convinced myself yet again that I would be absolutely not in a position to write such an attractive book.

Notas

1 Importante observar Paprocki & Moreira-Silva (2024): "Não há registros de nomes comuns para adultos de tricópteros no Brasil. Dicionários indicam "frigana" como substantivo que nomeia os tricópteros, mas este uso é restrito a Portugal. As casas construídas pelas larvas eram chamadas de grumixás ou curubixás pelos índios, sendo utilizadas para confecção de adornos (Ihering 2002). Na língua Tupi, "curubixá" ou "grumixá" significa "lugar onde vive o menino", indicando o conhecimento dos índios sobre o fato de a larva ser a forma imatura de um inseto e que ela constrói e vive dentro das casinhas em ambientes aquáticos. Esse nome foi utilizado para descrição do gênero Grumicha por Müller (1879)." Nota do revisor Harry Boos Jr.

2 *Helicopsyche* é um gênero de inseto Trichoptera, com 6 espécies dentre as quais *Helicopsyche muelleri*, descrita por Nathan Banks em 1920 a partir de animais coletados por Fritz Müller em Santa Catarina. Nota do revisor Harry Boos Jr.

3 Estudos filogenéticos atuais evidenciam que esses grupos de fato não têm nenhuma relação de parentesco. Nota da revisora JPS.

4 Movimento das partes crescentes de uma planta para formar espirais, curvas irregulares ou elipses. Disponível em https://www.darwinproject.ac.uk/letter?docId=letters/DCP-LETT-12996.xml. Acesso 19 de agosto de 2024.

5 *Maranta arundinacea* disponível em https://www.darwinproject.ac.uk/letter?docId=letters/DCP-LETT-12996.xml. Acesso 09 jul 2024. As folhas de plantas dessa família se enrolam pelas bordas durante a noite. Nota da revisora JPS.

6 Darwin deve ter se confundido porque em *Phyllanthus*, a disposição das folhas pequeninas no ramo parece de fato ser uma folha composta, mas é uma folha simples e o correto seria "a maioria das folhas de um lado do ramo". Nota da revisora JPS

7 Após FM o gênero Cassia foi desmembrado em 3 gêneros distintos, e a espécie da planta aqui referida pelo naturalista atualmente pertence a Senna (S. pendula). Nota da revisora JPS

8 A espécie mencionada por CD é *Paraserianthes lophantha* (Vent.) I.C.Nielsen.

9 As sementes eram provavelmente *Mimosa pudica* (planta da vergonha; ver Correspondência vol. 30, carta de Fritz Müller, 1º de janeiro de 1882). Informação obtida em https://www.darwinproject.ac.uk/letter?docId=letters/DCP-LETT-13481.xml. Acesso em 24 de agosto de 2024.

10 É a primeira citação do termo "Biologia" nas cartas.

11 *Fritziana fissilis* créditos Germano Woehl Junior http://www.ra-bugio.org.br/galeria/1271.jpg.

12 *Hydropsyche pellucidula* créditos a Hallvard Elven Naturhistorisk museum, Universitetet i Oslo disponível em https://artsdatabanken.no/Pages/302760/ acesso 07 de agosto de 2024

13 *Hydropsyche pellucidula* créditos a Hallvard Elven Naturhistorisk museum, Universitetet i Oslo disponível em https://artsdatabanken.no/Pages/302760/ acesso 07 agosto de 2024.

14 *Hydroptila* créditos Hallvard Elven. Naturhistorisk museum, Universitetet i Oslo disponível em https://artsdatabanken.no/Pages/239929/ acesso em 07 de agosto de 2024.

15 *Hidroptila cornuta* créditos Hallvard Elven Naturhistorisk Museum Universitetet i Oslo disponível em https://artsdatabanken.no/Pages/351747/ acesso em 07 de agosto de 2024.

16 *Helicopsyche revelieri* crédito Alain Berly disponível em https://www.galerie-insecte.org/galerie/view.php?ref=137123.

17 *Helicopsyche mexicana* crédito Tony Palmer Disponível em https://www.inaturalist.org/photos/6482124 acesso 01 de agosto de 2024.

18 *Oecetis ochracea* créditos Hallvard Elven Naturhistorisk museum, Universitetet i Oslo disponível em https://artsdatabanken.no/Pages/F44336 acesso em 1 de agosto de 2024

19 *Oecetis* sp. créditos Jan Hamrski disponível em https://lifeinfreshwater.net/ngg_tag/leptoceridae/ acesso em 1 de agosto de 2024.

Notas

20 Ernst Krause – foto do acervo de Fritz Müller, doada em 2017 pelo Sr. Hugo Brockes (bisneto). Possivelmente a que foi enviada pelo próprio EK a Fritz Müller. O original encontra-se no Museu Fritz Müller.

21 Möller, Alfred. Fritz Müller Werke, Briefe und Leben. Volume III pg 89. Verlag von Gustav Fischer Jena. 1920 A carta original encontra-se em A Biblioteca Huntington (HM 36208) - San Marino California USA. Cópia adquirida pelo Instituto Histórico de Blumenau, SC.

22 Projeto de correspondência de Darwin, "Carta no. 12740", acessado em 15 de maio de 2022, https://www.darwinproject.ac.uk/letter/?docId=letters/DCP-LETT-12740.xml. A carta original encontra-se na Biblioteca Huntington (HM 36208) - San Marino California USA. Cópia adquirida pelo Instituto Histórico de Blumenau, SC.

23 *Echinodorus macrophyllus* crédito a Rich Hoyer disponível em https://www.inaturalist.org/photos/12330556?size=original acesso em 31 de agosto de 2024.

24 *Echinodorus macrophyllus* crédito a Rich Hoyer https://www.inaturalist.org/observations/9124709. Acesso em 31 de agosto de 2024.

25 *Maranta arundinacea* planta crédito a Diego Manzano Méndez disponível em https://www.inaturalist.org/observations/180106152. Acesso em 10 de agosto de 2024.

26 *Maranta arundinacea* planta crédito a Diego Manzano Méndez disponível em https://www.inaturalist.org/photos/313672243. Acesso 10 de agosto de 2024.

27 *Phaseolus vulgaris* [feijão comum] créditos feliscatus18 Disponível em https://www.inaturalist.org/photos/139063554. Acesso em 10 agosto de 2024.

28 *Phaseolus vulgaris* [feijão comum] crédito a Heriberto Ávila-González disponível em https://www.inaturalist.org/photos/28670528 acesso em 10 de agosto de 2024

29 *Phyllanthus niruri* créditos maiawerner disponível em https://www.inaturalist.org/photos/334167366. Acesso 11 de agosto de 2024.

30 *Phyllanthus niruri* crédito a Rodrigo Cesáreo Pampin disponível em https://www.inaturalist.org/photos/163317355. Acesso em 10 de agosto de 2024. @Cambridge University Library.

31 @Cambridge University Library (DAR 99, p.219r), original em https://cudl.lib.cam.ac.uk/view/MS-DAR-00099/470

32 *Heteranthera reniformis* crédito a Josue Ramos Galdamez disponível em https://www.inaturalist.org/photos/119700523?size=original. Acesso em 19 de agosto de 2024.

34 *Dalbergia ecastaphyllum* crédito a abelkinser disponível em https://www.inaturalist.org/photos/111246907?size=original. Acesso em 24 de agosto de 2024.

35 *Cissampelos pareira* crédito Logan Crees disponível em https://www.inaturalist.org/photos/66212551?size=original. Acesso em 21 de agosto de 2024.

36 @Cambridge University Library (DAR 171, p.287:2r) Original em https://cudl.lib.cam.ac.uk/view/MS-DAR-00171/1282.

37 *Pandanus utilis* crédito a fehplantae disponível em https://www.inaturalist.org/photos/295119218. Acesso em 31 de agosto de 2024

38 *Pandanus utilis* crédito a Robinson Araujo Silva disponível em https://www.inaturalist.org/photos/358222364. Acesso em 31 de agosto de 2024.

39 *Potimirim potimirim* crédito a Werner Klotz Disponível em https://invasions.si.edu/nemesis/species_summary/97251. Acesso em 24 de agosto de 2024

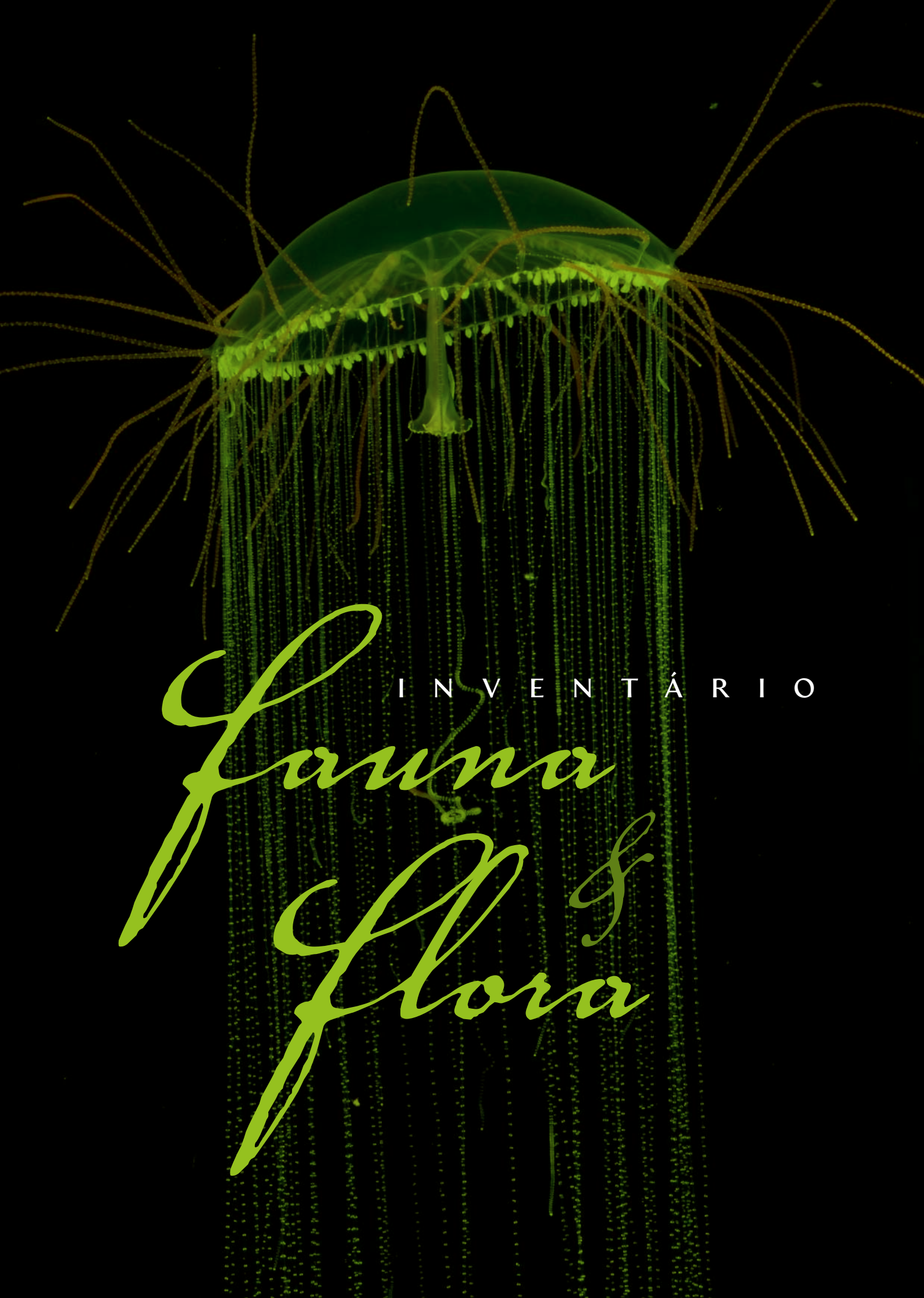
40 *Cleome houtteana* crédito a Dinesh Valke disponível em https://www.inaturalist.org/photos/201567257?size=original. Acesso 21 de agosto de 2024

41 *Bauhinia forficata* crédito a Yuri Tedéo disponível em https://www.inaturalist.org/photos/361139427. Acesso em 24 de agosto de 2024.

Notas

42 *Pontederia crassipes* créditos gogolac disponível em https://www.inaturalist.org/photos/422803450. Acesso 24 de agosto de 2024.

43 *Pontederia azurea* créditos Paulo Fernando Simaozinho https://www.inaturalist.org/photos/276401890?size=original. Acesso em 26 de agosto de 2024.



INVENTÁRIO

Fauna & Flora

Inventário das Espécies Marinhas e Crustáceos de Água Doce

Organizado por Harry Boos Jr.

Ordem	no./ano carta	data	remetente	Nome na carta	Nome atual	Observações	Contexto em que o animal foi citado
1	1/1865	10 de Agosto de 1865	Charles Darwin	*Scalpellum*	*Scalpellum* Leach, 1818 (Crustacea, Cirripedia)		Na primeira carta escrita por CD, sobre o livro "Für Darwin" de FM, CD menciona as observações de FM sobre alguns grupos de crustáceos (Tanaidacea e Cirripedia).
2	1/1865	10 de Agosto de 1865	Charles Darwin	*Tanais*	*Tanais* Latreille, 1831 (Crustacea, Tanaidacea)	O gênero não é citado nesta carta, apenas na nota 2 no site do Darwin Correspondence Project, contudo é a este gênero, mencionado em FÜR DARWIN, que se refere o texto "Of the latter nothing has surprised me so much as the two forms of males."	"Of the latter nothing has surprised me so much as the two forms of males."
3	1/1865	10 de Agosto de 1865	Charles Darwin	Rhizocephala	Rhizocephala Müller, 1862 (Crustacea, Cirripedia)	A espécie *Lernaeodiscus porcellanae* Müller, 1862 foi descrita por Fritz Müller em 1862 a partir de animais coletados na Ilha de Santa Catarina ("Desterro"), sendo também proposto o novo grupo Rhizocephala como próximo aos crustáceos cirripédios (cracas e lepas). Os adultos destes crustáceos são parasitas de caranguejos anomuros (Galatheidae e Porcellanidae), especializados de tal modo que todas as caracte-rísticas de um artrópode desaparecem, inclusive apêndices e trato digestório. Tanto a espécie *Lernaeodiscus porcellanae,* como a infraclasse Rhizocephala, continuam táxons válidos até hoje.	CD menciona os animais do táxon Rhizocephala, proposto por FM no artigo de 1962, cujas características são discutidas por FM em várias trechos do livro Für Darwin (1964) e que CD desconhecia até então. Isso fez com que CD considerasse a possibilidade dos Rhizocephala se relacionarem evolutivamente com a espécie *Anelasma squalicola* (Crustacea, Cirripedia), descrita por Darwin em 1852. Tanto *Lernaeodiscus porcellanae* Müller, 1862 como *Anelasma squalicola* Darwin, 1852 são crustáceos cirripédios parasitas.
4	1/1865	10 de Agosto de 1865	Charles Darwin	*Anelasma*	*Anelasma* Darwin, 1852 (Crustacea, Cirripedia)	O gênero *Anelasma* possuí uma única espécie *Anelasma squalicola,* descrita por Darwin em 1852. Trata-se de uma lepa parasita de tubarões-lanterna (Elasmobranchii , Etmopteridae) que vivem em águas profundas. Darwin, C. (1854). A monograph on the sub-class Cirripedia: with figures of all the species (Vol. 2). Ray Society.	
5	5/1865	20 de setembro de 1865	Charles Darwin	Acasta	Acasta Leach, 1817 (Crustacea, Cirripedia)		"Seus comentários sobre os espinhos em *Acasta* são bastante novos para mim e parecem muito prováveis."
6	5/1865	20 de setembro de 1865	Charles Darwin	*Anelasma*	*Anelasma* Darwin, 1852 (Crustacea, Cirripedia)	Crustacea, Cirripedia. Craca parasita de divesas espécies de tubarões.	Na carta é citado apenas o gênero *Anelasma.* CD escreve que foi retirado da carne de um tubarão.
7	9/1865	9 de dezem-bro de 1865	Charles Darwin	*Darwinella aurea*	*Darwinella muel-leri* (Schultze, 1865) (Porifera, Darwinellidae)	*Darwinella aurea* Müller, 1865, sinonimo junior de *Darwinella muelleri* (Schultze, 1865). Müller, F. (1865). Uber *Darwinella aurea,* einen Schwamm mit sternförmigen Hornnadeln. Archiv für mikroskopische Anatomie und Entwicklungsmecha-nik. 1: 344-353, pl. XXI. page(s): 344	Não é mencionado na carta, apenas na nota 6 no site do Darwin Correspondence Project. CD comenta sobre a carta enviada por FM em 10 de outubro de 1865, onde Müller discutiu o problema de explicar, segundo a teoria darwiniana, o desenvolvimento de dois tipos de esponjas, uma com espículas calcárias e outra com espículas siliciosas. Müller achou improvável que uma das formas fosse ancestral da outra. Em seu artigo (Müller 1865c, p. 351), Müller propôs que a esponja Darwinella aurea representava a forma ancestral a partir da qual ambos os tipos poderiam ter se desenvolvido, pois possuía espículas compostas inteiramente por fibras orgânicas sem nenhum componente mineral.
8	10/1866	11 de janeiro de 1866	Charles Darwin	*Peneus*	*Penaeus* Fabricius, 1798 (Crustacea, Penaeidae)	Gênero de camarão marinho.	CD comenta sobre a satisfação em ler um artigo de FM publicado em 1864 na Annals and Magazine of Natural History sobre a metaforse nos camarões do gênero *Penaeus.* De acordo com nota no site do Darwin Correspondence Project, CD revisou a quarta edição de A Origem das Espécies durante a primavera de 1866, acrescentando referências ao trabalho de Müller sobre Peneus (Origin 4ª ed., pp. 523–4, 530–1).

Ordem	no./ano carta	data	remetente	Nome na carta	Nome atual	Observações	Contexto em que o animal foi citado
9	11/1866	13 de fevereiro de 1866	Fritz Müller	*Renilla*	*Renilla* Lamarck, 1816 (Cnidaria, Renillidae)		FM menciona grupos de animais bioluminescentes.
10	11/1866	13 de fevereiro de 1866	Fritz Müller	*Noctiluca*	*Noctiluca* Suriray, 1836 (Dinoflagellata, Dinoflagellata)	Gênero de dinoflagelado	FM menciona grupos de animais bioluminescentes.
11	11/1866	13 de fevereiro de 1866	Fritz Müller	*Beroe*	*Beroe* O.F. Müller, 1776 (Ctenophora, Beroidae)	Gênero de Ctenophora	FM menciona grupos de animais bioluminescentes.
12	12/1866	06 de março de 1866	Fritz Müller	*Cypris*	*Cypris* O.F.Müller, 1776 (Ostracoda, Cypridídae)	Gênero de Ostracoda de água doce	FM comenta que após as chuvas de verão na "Villa do Itajahy" alguns animais reapareceram.
13	12/1866	06 de março de 1866	Fritz Müller	*Cyclops*	*Cyclops* O.F. Müller, 1785 (Copepoda, Cyclopidae)	Gênero de Copepoda de água doce	FM comenta que após as chuvas de verão na "Villa do Itajahy" alguns animais reapareceram.
14	12/1866	06 de março de 1866	Fritz Müller	*Orchestia darwinii*	*Chelorchestia darwini* (Müller, 1864) (Amphipoda, Talitridae)	Amphipoda que ocorre em manguezal.	A espécie se tornou extremamente rara após a seca no Desterro.
15	12/1866	06 de março de 1866	Fritz Müller	*Orchestia tucuranna*	*Speziorchestia tucurauna* (Müller, 1864) (Amphipoda, Talitridae)		Devido à seca que excluiu as outras outras espécies, a maior parte da área observada por FM passou a ser ocupada por esta espécie de anfípodo. Embora numerosos na pequena área que ainda ocupa, FM relata não ter encontrado indivíduos machos, que eram comuns no passado.
16	12/1866	06 de março de 1866	Fritz Müller	Briozoário marrom		Não é possível saber a qual espécie FM se referiu, apenas que eram animais do Filo Bryozoa.	FM comenta sobre a mudança de dominância entre espécies de briozoários em uma rocha no litoral próximo à sua casa no Desterro. O local era dominado pela colônia de briozoários marrom, depois passou a ser o branco. Com a diminuição deste, o dominância passou a ser de uma ascídia.
17	12/1866	06 de março de 1866	Fritz Müller	Briozoário branco		Não é possível saber a qual espécie FM se referiu, apenas que eram animais do Filo Bryozoa.	idem
18	12/1866	06 de março de 1866	Fritz Müller	*Clavellina*	*Clavelina* Savigny, 1816 (Ascidiacea, Clavelinidae)		idem
19	14/1866	23 de maio de 1866	Charles Darwin	*Renilla edwardsii*	*Renilla edwardsii* Herklots, 1858 (Cnidaria, Renillidae)		A espécie não é citada na carta, apenas na nota 9 da carta no site do Darwin Correspondence Project, em relação a uma publicação de John Edward Gray.
20	14/1866	23 de maio de 1866	Charles Darwin	*Lepadidae*	*Lepadidae* Darwin, 1852 (Crustacea, Cirripedia)	Família de cracas.	CD menciona seu livro sobre a família Lepadidae.
21	14/1866	23 de maio de 1866	Charles Darwin	*Scalpellum*	*Scalpellum* Leach, 1818 (Cirripedia, Scalpellidae)		
22	14/1866	23 de maio de 1866	Charles Darwin	*Orchestia*	*Orchestia* Leach, 1814	Gênero de anfípodo marinho é citado. Contudo, embora o gênero continue válido, a grafia das espécies citadas por FM na carta de 6/3/66 são atualmente: *Chelorchestia darwini* (Müller, 1864) e *Speziorchestia tucurauna (*Müller, 1864).	CD menciona a carta de FM de 6/3/66.

Ordem	no./ano carta	data	remetente	Nome na carta	Nome atual	Observações	Contexto em que o animal foi citado
23	17/1866	25 de setembro de 1866	Charles Darwin	*Cunina rhodo-dactyla*	*Pegantha rubi-ginosa* (Kölliker, 1853) (Cnidaria, Hydrozoa).	*Cunina koellikeri* Müller, 1861 Cnidaria, Hydrozoa aceito atualmente como sinônimo de *Cunina octonaria* McCrady, 1859. Müller, F. (1861). *Cunina* Köllikeri n. sp. Beitrag zur Naturgeschichte der Aeginiden. Archiv für Naturges-chichte. 27(1): 42-52.	Não é mencionado na carta, apenas na nota 16 no site do Darwin Correspondence Project. São mencionadas na nota cartas de CD enviadas para Ernst Haeckel.
24	17/1866	25 de setembro de 1866	Charles Darwin	*Geryonia hastata*	*Geryonia probos-cidalis* (Forsskål, 1775) (Cnidaria, Hydrozoa).		Não é mencionado na carta, apenas na nota 16 no site do Darwin Correspondence Project.
25	21/1866	01 de dezem-bro de 1866	Fritz Müller	Lancettfisch		"Lancettfisch" na carta em alemão, traduzido como anfioxo é como podem ser designados os anfioxos.	FM discute a semelhaça entre anfioxos (lancettfisch) e anelídeos (Ophelia) que habitam a mesma região de fundo arenoso.
26	21/1866	01 de dezem-bro de 1866	Fritz Müller	Amphioxus	*Branchiostoma* Costa, 1834 (Cephalochorda-ta, Branchiosto-matidae)		idem
27	21/1866	01 de dezem-bro de 1866	Fritz Müller	Ophelia	*Ophelia* Savigny, 1822 (Annelida, Polychaeta, Opheliidae).		idem
28	29/1867	01 de abril de 1867	Fritz Müller	*Gelasimus*	*Gelasimus* Latreille, 1817	Embora o gênero *Gelasimus* Latreille, 1817 ainda seja válido, não ocorre no Brasil. Em Santa Catarina ocorrem espécies de caranguejos chama-maré dos gêneros *Uca*, *Minuca* e *Leptuca.* De acordo com o texto nesta carta, não é possível inferir qual a espécie descrita por FM.	FM discute a diferença de cor, do tamanho da pinça e de abundância entre machos e fêmeas.
29	29/1868	01 de abril de 1867	Fritz Müller	*Oniscus fulgens*	*Oniscus fulgens* Telesius, 1819 (Crustacea, Copepoda)	Espécie de Crustacea, Copepoda cuja validade taxonômica é inserta: "taxon inquirendum"	Não é mencionada na carta, apenas na nota 20 no site do Darwin Correspondence Project.
30	33/1867	17 de julho de 1867	Fritz Müller	*Brachyscelus diversicolor*	*Brachyscelus crusculum* Spence Bate, 1861 (Crustacea, Amphipoda, Brachyscelidae).	Em Souza (2017) é mencionado o trecho da carta de 17/07/1867, traduzida por Zillig (1997). Contudo, não foi localizada qualquer referência ou menção sobre esta espécie por outros pesquisadores. A única citação desta espécie é justamente a carta do FM. Pesquisando algumas referências (https://doi.org/10.11646/ZOOTAXA.5026.3.4), provavelmente é a espécie atualmente aceita *Brachyscelus crusculum* Spence Bate, 1861.	FM discorre sobre pergunta feita por CD em relação às diferenças entre os sexos. FM menciona um anfípodo ("*Brachyscelus diversicolor*") que vive em espécies de meduza.
31	33/1867	17 de julho de 1867	Fritz Müller	*Rhizostoma cruciatum*	*Catostylus cru-ciatus* (Lesson, 1830) (Cnidaria, Scyphozoa)	*Rhizostoma cruciata* Lesson, 1830, aceito atualmente como *Catostylus cruciatus* (Lesson, 1830) no Filo Cnidaria. É uma meduza.	idem
32	33/1867	17 de julho de 1867	Fritz Müller	*Rhacopilus cruciatus*		*Rhacopilus* é um gênero de Cnidaria Scyphozoa, atualmente aceito com o nome Catostylus.	idem
33	33/1867	17 de julho de 1867	Fritz Müller	Cyanolobatus		*Rhacopilus cruciatus* e *Rhacopilus cyanolobatus* espécies de medusas (ver Mayer, 1910).	idem

Ordem	no./ano carta	data	remetente	Nome na carta	Nome atual	Observações	Contexto em que o animal foi citado
34	33/1867	17 de julho de 1867	Fritz Müller	*Chrysaora blossevillei*	*Chrysaora lactea* Eschscholtz, 1829 (Cnidaria, Scyfhozoa).	Espécie de Cnidaria, Scyphozoa, aceito atualmente como *Chrysaora lactea* Eschscholtz, 1829. Existe em nota de rodapé do Projeto Correspondências Darwin: "*Rhacopilus cyanolobatus* e *Rhizostoma cruciata* são ambos sinônimos de *Catostylus cruciatus* (Kramp 1961 , p. 370). *Chrysaora blossevillei* é agora considerada uma espécie duvidosa (Kramp 1961 , p. 324). Duas espécies de Chrysaora foram registradas no Brasil, C. lactea e C. plocamia (Migotto et al . 2002, p. 23). É provável, devido ao seu tamanho, que a espécie a que Müller se refere seja *C. plocamia.*" Nota no site do Darwin Correspondence Project https://www.darwinproject.ac.uk/letter/DCP-LETT-5583A.xml	idem
35	33/1867	17 de julho de 1867	Fritz Müller	*Lobocrocis blosseville*		Na carta: *Chrysaora* blossevillei Less. = *Lobocrocis blossevillei* Agass.)	idem
36	33/1867	17 de julho de 1867	Fritz Müller	*Amphichthys cryptocentrus*	*Amphichthys cryptocentrus* (Valenciennes, 1837) (Actinopterygii, Batrachoididae)		Não é mencionado na carta, apenas na nota 18 no site do Darwin Correspondence Project.
37	39/1868	11 de fevereiro de 1868	Charles Darwin	*Gelasimus*	*Gelasimus* Latreille, 1817 (Crustacea, Ocypodidae).	*Gelasimus Latreille,* 1817, gênero de Crustacea, Ocypodidae. Uma espécie de caranguejo chama-maré. Embora o gênero *Gelasimus* Latreille, 1817 ainda seja válido, não ocorre no Brasil. Em Santa Catarina ocorrem espécies de caranguejos chama-maré dos gêneros Uca, Minuca e *Leptuca*. De acordo com o texto nesta carta, não é possível inferir qual a espécie descrita por FM.	CD comenta a carta de FM de 1/4/67, quando FM comenta a diferença entre machos e fêmeas (dimorfismo sexual) do caranguejo chama-maré.
38	43/1868	22 de abril de 1868	Fritz Müller	Diastylidae (ou Cumacea)	Diastylidae Bate, 1856 (Crustacea, Cumacea)	Família Diastylidae Bate, 1856. Crustacea, Ordem Cumacea. Na carta "Dos vários Diastylidae (or. Cumacea) de Sª Catharina eu invariavelmente peguei muito mais machos do que fêmeas. Van Beneden publicou um artigo sobre esta família (em seu Recherches sur la faune littorale de Belgique. Crustaceés. 1861) e todos os animais descritos e ilustrados por ele, mostrei serem machos ("Archiv für Naturgeschichte" 1865), embora ele descreva alguns deles como fêmeas."	Na carta de 22 de abril de 1868, Fritz Müller aborda a desigualdade observada por ele entre o número de machos e fêmeas em algumas populações de crustáceos e discute isso na perspectiva da seleção natural proposta por Darwin.
39	43/1868	22 de abril de 1868	Fritz Müller	*Cypridina*	*Cypridina* Milne Edwards, 1840 (Crustacea, Ostracoda, família Cypridinidae).	Gênero *Cypridina* Milne Edwards, 1840.	FM comenta sobre a abundância relativa e diferença de tamanho entre os sexos de espécies de crustáceos ostracodes marinhos. Também especula sobre diferença no comportamento dos dois sexos.
40	43/1868	22 de abril de 1868	Fritz Müller	*Cypris*	*Sclerochilus* Sars, 1866 (Crustacea, Ostracoda, Bythocytheridae).		Quando FM menciona "Cypris" é como exemplo de uma espécie já estudada em relação ao número de machos e fêmeas, neste caso por Wilhelm Zenker (Zenker, Wilhelm. 1854. Monographie der Ostracoden. Archiv für Naturgeschichte 20, pt 1: 1–87.) Portanto, FM não está se referindo a animais coletadas/estudadas por ele no Brasil.
41	43/1868	22 de abril de 1868	Fritz Müller	*Tanais*	Gênero *Tanais* Latreille, 1831 (Crustacea, Tanaidacea, Tanaididae).	*Tanais dubius* Krøyer, 1842, aceito atualmente como *Chondrochelia dubia* (Krøyer, 1842)	FM menciona ter encontrado mais fêmeas em espécies do gênero "*Tanais*". Este grupo de animais já havia sido mencionado em Für Darwin, onde são discutidos aspectos de *Tanais dubius* Krøyer, 1842, aceito atualmente como *Chondrochelia dubia* (Krøyer, 1842). Não localizei nenhuma publicação que tenha indicado a ocorrência desde animal em SC. Portanto, talvez o animal indicada por FM seja de outra espécie do mesmo gênero.

Ordem	no./ano carta	data	remetente	Nome na carta	Nome atual	Observações	Contexto em que o animal foi citado
42	43/1868	22 de abril de 1868	Fritz Müller	*Hippa emerita*	*Emerita emeritus* (Linnaeus, 1767)	Conforme indicado na nota 13 da carta no Darwin Correspondence Project, o *Hippa emerita* mencionado por FM é na verdade *Emerita brasiliensis* Schmitt, 1935. De fato, a única espécie da família Hippidae Latreille, 1825 com registro em SC é *Emerita brasiliensis* Schmitt, 1935 (Boos et al. 2012).	FM informa que os machos desta espécie de tatuíra são muito menores que as fêmeas, não atingindo a metade de seu comprimento.
43	43/1868	22 de abril de 1868	Fritz Müller	Balanidae	Família Balanidae Leach, 1817 (Crustacea, Cirripedia).	Em SC são registradas as espécies de cracas, de acordo com Boos et al. 2012: *Balanus amphitrite* Darwin, 1854; *Balanus improvisus* Darwin, 1854; *Balanus spongicola* Brown, 1844; *Balanus trigonus* Darwin, 1854; *Balanus venustu* Darwin, 1854; *Fistulobalanus citerosum* (Henry, 1974); *Megabalanus coccopoma* (Darwin, 1854)[espécie exótica]; *Megabalanus tintinnabulum* (Linnaeus, 1758); *Megabalanus vesiculosus* Darwin, 1854.	FM informa que sobre as rochas litorâneas perto de Desterro, sob ostras e cracas (Balanidae), vive um crutáceo isópodo (*Sphaeroma* Bosc, 1801) que apresenta difereça entre os dois sexos.
44	43/1868	22 de abril de 1868	Fritz Müller	Cymodocea	*Cymodoce* Leach, 1814 (Crustacea, Isopoda)	Gênero *Cymodoce* Leach, 1814.	O gênero de crustáceo isópodo é mencionado como referência de aparência para exemplicar a diferença entre os sexos dos animais do gênero *Sphaeroma* Bosc, 1801.
45	43/1868	22 de abril de 1868	Fritz Müller	Sphæroma	*Sphaeroma* Bosc, 1801 (Crustacea, Isopoda).	Gênero *Sphaeroma* Bosc, 1801. FM indica espécimes observados próximos à Ilha de Santa Catarina. Contudo, não existem registros de espécies deste gênero em SC, apenas as espécies: *Cassidinidea fluminensis* (Mañe-Garzón, 1944); *Dynamenella tropica* Loyola e Silva, 1960; *Pseudosphaeroma jakobii* Loyola e Silva, 1959; *Sphaeromopsis mourei* (Loyola e Silva, 1960). Desta forma, não é possível concluir qual espécie, de fato, foi observada por FM próximo à Ilha de Santa Catarina. De acordo com Boos et al. (2012) na família Sphaeromatidae Latreille, 1825 são registrados em SC apenas as espécies: *Cassidinidea fluminensis* (Mañe-Garzón, 1944); *Dynamenella tropica* Loyola e Silva, 1960; *Pseudophaeroma jakobii* Loyola e Silva, 1959; *Sphaeromopsis mourei* (Loyola e Silva, 1960).	FM discute a diferença morfológica e de abundância entre os sexos.
46	43/1868	22 de abril de 1868	Fritz Müller	Phyllopoda	Phyllopoda Preuss, 1951 (Crustacea, Branchiopoda).	Subclasse Phyllopoda, parte da Classe Branchiopoda Latreille, 1817.	FM menciona o táxon para discutir a raridade de machos do isópode Sphaeroma.
47	43/1868	22 de abril de 1868	Fritz Müller	Branchiopoda	Branchiopoda Latreille, 1817	Classe Branchiopoda Latreille, 1817	
48	43/1868	22 de abril de 1868	Fritz Müller	Cirripedien	Cirripedia Burmeister, 1834	Crustacea, Subclasse Cirripedia Burmeister, 1834.	FM discute comentário feito por CD sobre a evolução das cracas e relação evolutiva com os rizocéfalos.
49	43/1868	22 de abril de 1868	Fritz Müller	Rhizocephalen	Rhizocephala Müller, 1862 (Crustacea, Ciripedia)	Infraclasse Rhizocephala Müller, 1862.	
50	43/1868	22 de abril de 1868	Fritz Müller	*Balanus balanoides*	*Semibalanus balanoides* (Linnaeus, 1767) (Crustacea, Cirripedia, Balanidae)	Esta espécie da família Balanidae Leach, 1817 não é registrada em Santa Catarina.	FM comenta uma publicação feita por Harry Goodsir (1819-1848) acerca do parasita,que CD indicou ser um isópode fêmea.
51	43/1868	22 de abril de 1868	Fritz Müller	*Renilla*	*Renilla* Lamarck, 1816 (Cnidaria, Renillidae)		FM comenta sobre a existência de duas espécies do gênero *Renilla* em Desterro. As espécies ocorrem muitas vezes juntas no mesmo local. Uma delas frequentemente possuí um crustáceo parasita.

Ordem	no./ano carta	data	remetente	Nome na carta	Nome atual	Observações	Contexto em que o animal foi citado
52	43/1868	22 de abril de 1868	Fritz Müller	*Renilla reniformis*	*Renilla reniformis* (Pallas, 1766) (Cnidaria, Anthozoa)		Segundo FM, *R. reniformis* nunca estava com parasita.
53	43/1868	22 de abril de 1868	Fritz Müller	*Lamippe rubra*	*Lamippe rubra* Bruzelius, 1858 (Crustacea, Copepoda)		FM comenta sobre outra espécie de parasita *Lamippe rubra*, residente da *Pennatula rubra* europeia. Sendo que a espécie de *Lamippe* registrada no Brasil nunca muda de uma espécie de *Renilla* para outra.
54	43/1868	22 de abril de 1868	Fritz Müller	Pennatula rubra	*Pennatula rubra* Ellis, 1764 (Cnidaria, Anthozoa)		FM especula sobre a coevolução parasita-hospedeiro entre cnidários e crustáceos.
55	44/1868	3 de junho 1868	Charles Darwin	*Balanus armatus*	*Balanus trigonus* Darwin, 1854 (Crustacea, Cirripedia).	Em SC, de acordo com Boos et al. (2012) da família Balanidae Leach, 1817 no gênero *Balanus,* temos as seguintes espécies: *Balanus amphitrite* Darwin, 1854 *Balanus improvisus* Darwin, 1854 *Balanus spongicola* Brown, 1844 *Balanus trigonus* Darwin, 1854 *Balanus venustu* Darwin, 1854	CD informa que o artigo de FM sobre Balanus armatus, traduzido por Dr. Dallas, foi publicado na "The Annals and Magazine of Natural History" e menciona os tubos de cimento observados por FM e discutidos anteriormente por CD.
						IMPORTANTE: De acordo com Pilsbry (1916) e reportado por Zullo (1992), *B. armatus* é sinônimo de *B. trigonus*. Ou seja, são a mesma espécie. Além disso, segundo Zullo (1992), esta espécie não parece ter estado presente no Oceano Atlântico antes da década de 1850. Esta craca incrustante comum pode ter sido introduzida no Atlântico Sul por navios vindos do Pacífico e Índico que navegavam através do Cabo Hom e do Cabo da Boa Esperança. Mais tarde a espécie foi dispersada nas partes central e norte da bacia do Atlântico por navios baleeiros que trabalhavam no Atlântico Sul e águas Antárticas no final do século XIX. Portanto, mesmo sem saber, FM registrou um caso bem antigo de espécie exótica invasora no Brasil.	No artigo "On *Balanus armatus,* and a Hybrid between this Species and Balanus improvisus, var. assumilis, Darw." publicação de 1868 na Annals and Magazine of Natural History, tradução feita por W. S. Dallas da publicação de F. Müller em 1867 no Wiegmann's 'Archiv,' os "tubos de cimento" ("cement tubes") são citados duas vezes: 1. Em relação a fixação dos animais (Balanus) que vivem em esponjas, quando os "tubos de cimento" estão bem desenvolvidos. 2. Na margem da base dos animais os "tubos de cimento" se dividem em ramos reticulados muito finos. As cracas possuem glândulas de cimento, denominadas assim ainda hoje, que produzem um cimento adesivo proteico subaquático para sua fixação no substrato. No artigo "Ueber Balanus armatus und einen Bastard dieser Art und des Balanus improvisus var. assimilis Darw." de FM no Archiv für Naturgeschichte são apresentados animais e locais onde esta craca é encontrada.
56	72/1875	12 de setembro de 1875	Fritz Müller	*Aeglea laevis*	*Aegla laevis* (Latreille, 1818)	FM observou a semelhança do crustáceo que recebeu de uma amigo, provavelmente Emil Odebrecht, com uma espécie do Chile, mas entedeu se tratar de uma espécie ainda não descrita, de modo que publicou já em 1876 a descrição da nova espécie *Aeglea odebrechtii,* atualmente aceita como *Aegla odebrechtii* Müller, 1876. Já "*Aeglea laevis*" é aceita atualmente como *Aegla laevis* (Latreille, 1818).	Na carta FM menciona um crustáceo de água doce que recebeu de um amigo. O crustáceo vive em pequenos riachos daSerra do Mar.
57	73/1875	25 de dezembro de 1875	Fritz Müller	*Aeglea*	*Aegla* Leach, 1821		FM comenta sobre o grande número de animais, inclusive fêmeas com ovos em avançado estado de desenvolvimento. Por esta razão FM concluí que este crustáceo de água doce também apresenta desenvolvimento direto, sem período larval.
58	104/1881	2 de outubro de 1881	Charles Darwin	Atyoidea	*Atyoidea* De Haan, 1849	Superfamília Atyoidea De Haan, 1849. No artigo publicado por FM é descrita a espécie de camarão de água doce *Atyoida potimirim,* aceita atualmente como *Potimirim potimirim* (Müller, 1881).	CD menciona o artigo de 1881 de FM "Atyoida Potimirim, eine schlammfressende Süsswassergarneele" publicado na revista "Kosmos" (5: 117-124).

Inventário das Espécies Vegetais

Juliana de Paula-Souza (JPS)

Ordem	no./ano carta	Nome na carta	Nome atual	Contexto em que a planta foi citada
1	2/1865	*Dioscorea*	*Dioscorea*	Lista de trepadeiras perto de Desterro
2	2/1865	*Alströmeria* [*Alstroemeria*] (subg. *Bomarea*)	*Bomarea*	Lista de trepadeiras perto de Desterro
3	2/1865	*Boussingaultia*	*Anredera*	Lista de trepadeiras perto de Desterro
4	2/1865	*Hebanthe*	*Hebanthe*	Lista de trepadeiras perto de Desterro
5	2/1865	*Goruplerina* [*Gomphrena*]	*Gomphrena*	Lista de trepadeiras perto de Desterro
6	2/1865	*Aristolochia*	*Aristolochia*	Lista de trepadeiras perto de Desterro
7	2/1865	*Micania* [*Mikania*]	*Mikania*	Lista de trepadeiras perto de Desterro
8	2/1865	*Manettia*	*Manettia*	Lista de trepadeiras perto de Desterro
9	2/1865	*Condylocarpon*	*Condylocarpon*	Lista de trepadeiras perto de Desterro
10	2/1865	*Echites*	Após Fritz Müller, o gênero *Echites* foi dividido em diversos gêneros menores, e no local citado por ele (Desterro) existem registros de seis deles. Atualmente a referência do naturalista pode corresponder a *Condylocarpon*, *Forsteronia* (já citados por FM), *Allamanda*, *Mandevilla*, *Prestonia*, *Rhabdadenia* ou *Temnadenia*.	Lista de trepadeiras perto de Desterro
11	2/1865	*Prestonia*	A única espécie de *Prestonia* registrada para Desterro (*P. coalita* (Vell.) Woodson) só foi publicada em 1931. Provavelmente a espécie observada pelo autor foi posteriormente transferida para outro gênero dentre os segregados de *Echites*	Lista de trepadeiras perto de Desterro
12	2/1865	*Oxypetalum*	*Oxypetalum*	Lista de trepadeiras perto de Desterro
13	2/1865	Asclepiads	Apocynaceae subfam. Asclepiadoideae	Lista de trepadeiras perto de Desterro
14	2/1865	*Tournefortia*	Recentemente o gênero *Tournefortia* foi dividido em diversos gêneros menores, e dentre esses segregados com hábito lianestente com registros de ocorrência na área citada por FM (Desterro), a referência do naturalista provavelmente corresponde a *Myriopus*	Lista de trepadeiras perto de Desterro
15	2/1865	*Ipomoea*	*Ipomoea*	Lista de trepadeiras perto de Desterro
16	2/1865	*Calonyction*	*Ipomoea*	Lista de trepadeiras perto de Desterro
17	2/1865	*Cuscuta*	*Cuscuta*	Lista de trepadeiras perto de Desterro
18	2/1865	*Thunbergia*	*Thunbergia*	Lista de trepadeiras perto de Desterro
19	2/1865	*Mendozia* [*Mendoncia*]	*Mendoncia*	Lista de trepadeiras perto de Desterro
20	2/1865	*Cocculus*	O gênero *Cocculus* não ocorre no Brasil. Dentre os gêneros de Menispermaceae com registros de ocorrência na área citada por FM (Desterro), o naturalista pode ter se referido a *Abuta*, *Disciphania*, *Hyperbaena* ou *Odondocarya*	Lista de trepadeiras perto de Desterro
21	2/1865	*Davilla*	*Davilla*	Lista de trepadeiras perto de Desterro
22	2/1865	*Anchietia* [*Anchietea*]	*Anchietea*	Lista de trepadeiras perto de Desterro
23	2/1865	*Tetrapterys*	*Tetrapterys*	Lista de trepadeiras perto de Desterro
24	2/1865	*Peixotoa*	*Peixotoa*	Lista de trepadeiras perto de Desterro
25	2/1865	*Brachypteris* [*Brachypterys*]	*Stigmaphyllon*	Lista de trepadeiras perto de Desterro
26	2/1865	*Thryallis*	*Thryallis*	Lista de trepadeiras perto de Desterro
27	2/1865	*Dicella*	*Dicella*	Lista de trepadeiras perto de Desterro
28	2/1865	*Dalechampia*	*Dalechampia*	Lista de trepadeiras perto de Desterro
29	2/1865	*Mucuna*	*Mucuna*	Lista de trepadeiras perto de Desterro

Ordem	no./ano carta	Nome na carta	Nome atual	Contexto em que a planta foi citada
30	2/1865	*Caravillia* [*Canavalia*]	*Canavalia*	Lista de trepadeiras perto de Desterro
31	2/1865	*Clematis*	*Clematis*	Lista de trepadeiras perto de Desterro
32	2/1865	*Fumaria*	*Fumaria*	Lista de trepadeiras perto de Desterro
33	2/1865	*Tropaeolum*	*Tropaeolum*	Lista de trepadeiras perto de Desterro
34	2/1865	*Smilax*	*Smilax*	Lista de trepadeiras perto de Desterro
35	2/1865	*Mutisia*	*Mutisia*	Lista de trepadeiras perto de Desterro
36	2/1865	*Strychnos*	*Strychnos*	Lista de trepadeiras perto de Desterro
37	2/1865	*Haplolophium*	*Amphilophium*	Lista de trepadeiras perto de Desterro
38	2/1865	*Bignonia*	Após Fritz Müller, o gênero *Bignonia* foi dividido em vários gêneros menores. No local citado por ele (Desterro), tal referência atualmente pode corresponder, além de *Bignonia*, a *Adenocalymma*, *Amphilophium*, *Cuspidaria*, *Dolichandra*, *Fridericia*, *Lundia*, *Mansoa*, *Pyrostegia* ou *Tynanthus*	Lista de trepadeiras perto de Desterro
39ww	2/1865	*Cissus*	*Cissus*	Lista de trepadeiras perto de Desterro
40	2/1865	*Passiflora*	*Passiflora*	Lista de trepadeiras perto de Desterro
41	2/1865	*Momordica*	*Momordica*	Lista de trepadeiras perto de Desterro
42	2/1865	*Sechium*	*Sicyos*	Lista de trepadeiras perto de Desterro
43	2/1865	Cucurbitaceae	Cucurbitaceae	Lista de trepadeiras perto de Desterro
44	2/1865	*Serjania*	*Serjania*	Lista de trepadeiras perto de Desterro
45	2/1865	*Paullinia*	*Paullinia*	Lista de trepadeiras perto de Desterro
46	2/1865	Papilionaceae	Fabaceae - Faboideae	Lista de trepadeiras perto de Desterro
47	2/1865	*Galium* (*Relbunium* Endlicher)	*Galium*	Lista de trepadeiras perto de Desterro
48	2/1865	*Buttneria* [*Byttneria*]	*Byttneria*	Lista de trepadeiras perto de Desterro
49	2/1865	*Rubus*	*Rubus*	Lista de trepadeiras perto de Desterro
50	2/1865	*Vanilla*	*Vanilla*	Lista de trepadeiras perto de Desterro
51	2/1865	Aroides	Espécies de Araceae	Lista de trepadeiras perto de Desterro
52	2/1865	*Piper*	O gênero *Piper* é válido e possui espécies nativas escandentes/volúveis como os demais gêneros que FM cita no texto, mas nenhuma delas têm registro de ocorrência em SC. Fritz Müller pode ter se referido ou ao gênero *Peperomia*, que tem hábito predominantemente epifítico compatível com o contexto da carta, ou com a espécie exótica cultivada *Piper nigrum* L., de onde se obtém a pimenta do reino.	Lista de trepadeiras perto de Desterro
53	2/1865	*Lygodium*	*Lygodium*	Lista de trepadeiras perto de Desterro
54	2/1865	*Blumenbachia*	*Blumenbachia*	Lista de trepadeiras perto de Desterro
55	2/1865	*Solandra*	*Solandra*	Lista de trepadeiras perto de Desterro
56	2/1865	*Combretum*	*Combretum*	Lista de trepadeiras perto de Desterro
57	2/1865	*Tragia*	*Tragia*	Lista de trepadeiras perto de Desterro
58	3/1865	*Strychnos*	*Strychnos*	Descrição das gavinhas e formas de escalada/fixação nos suportes
59	3/1865	Hippocrateaceae	Celastraceae	Descrição das gavinhas e formas de escalada/fixação nos suportes
60	3/1865	*Tontelia* [*Tontelea*]	A única espécie de *Tontelea* registrada atualmente em Santa Catarina é um arbusto de pequeno porte - sem dúvida trata-se de alguma outra trepadeira da família, possivelmente *Hippocratea volubilis* L. ou *Peritassa hatschbachii* Lombardi, que são muito comuns na ilha	Descrição das gavinhas e formas de escalada/fixação nos suportes

Ordem	no./ano carta	Nome na carta	Nome atual	Contexto em que a planta foi citada
61	3/1865	*Caulotretus*	*Schnella*	Descrição das gavinhas e formas de escalada/fixação nos suportes
	3/1866	Dalbergiae Benth.	Dalbergieae Bronn ex DC.	Descrição das gavinhas e formas de escalada/fixação nos suportes
62	3/1865	*Psidium*	*Psidium*	suporte de trepadeira
	3/1865	*Dalbergia*	*Dalbergia*	Descrição das gavinhas e formas de escalada/fixação nos suportes
		Dalbergia variabilis	*Dalbergia frutescens (Vell.) Britton*	legenda de ilustração (pg. 29)
63	3/1865	*Hecastaphyllum* [*Ecastaphyllum*]	*Dalbergia*	Descrição das gavinhas e formas de escalada/fixação nos suportes
64	3/1865	*Securidaca*	*Securidaca*	Descrição das gavinhas e formas de escalada/fixação nos suportes
		Securidaca sellowiana	*Securidaca lanceolata - A.St.-Hil. & Moq.*	legenda de ilustração (pg. 29)
65	3/1865	*Chiococca*	*Chiococca*	Descrição das gavinhas e formas de escalada/fixação nos suportes
66	3/1865	*Hippocratia* [*Hippocratea*]	*Hippocratea*	Descrição das gavinhas e formas de escalada/fixação nos suportes
67	3/1865	*Helinus*	*Helinus*	Descrição das gavinhas e formas de escalada/fixação nos suportes
68	3/1865	*Haplolophium*	*Amphilophium*	Descrição das gavinhas e formas de escalada/fixação nos suportes
69	3/1865	*Cardiospermum*	*Cardiospermum*	Descrição das gavinhas e formas de escalada/fixação nos suportes
70	3/1865	*Serjania*	*Serjania*	Descrição das gavinhas e formas de escalada/fixação nos suportes
71	3/1865	*Hibbertia dentata*	*Hibbertia dentata* DC.	Descrição das gavinhas e formas de escalada/fixação nos suportes
72	3/1865	*Davilla*	*Davilla*	Descrição das gavinhas e formas de escalada/fixação nos suportes
73	3/1865	*Loasa*	*Loasa*	Descrição das gavinhas e formas de escalada/fixação nos suportes
74	3/1865	*Mikania*	*Mikania*	Descrição das gavinhas e formas de escalada/fixação nos suportes
75	3/1865	*Mikania scandens*	*Mikania scandens* (L.) Willd.	Descrição das gavinhas e formas de escalada/fixação nos suportes
76	3/1865	*Dioscorea*	*Dioscorea*	Descrição das gavinhas e formas de escalada/fixação nos suportes
77	3/1865	Menispermaceae	Menispermaceae	Descrição das gavinhas e formas de escalada/fixação nos suportes
		Vanillosma	*Piptocarpha*	legenda de ilustração (pg. 29)
78	4/1865	*Lygodium*	*Lygodium*	Lista de trepadeiras perto de Desterro
79	4/1865	*Valeriana*	*Valeriana*	Lista de trepadeiras perto de Desterro
80	4/1865	*Tragia*	*Tragia*	Lista de trepadeiras perto de Desterro
81	4/1865	*Caulotretus*	*Schnella*	Lista de trepadeiras perto de Desterro
82	5/1865	*Haplolophium*	*Amphilophium*	Resposta de CD à descrição de FM

Ordem	no./ano carta	Nome na carta	Nome atual	Contexto em que a planta foi citada
83	5/1865	*Strychnos*	*Strychnos*	Resposta de CD à descrição de FM
84	5/1865	*Catasetum*	*Catasetum*	Mecanismos de dimorfismo
85	06/1865	*Linum usitatissimum*	*Linum usitatissimum* L.	Fototropismo de ramos
86	07/1865	*Strychnos*	*Strychnos*	Dúvida de CD sobre a descrição
87	07/1865	*Catasetum*	*Catasetum*	Polinização
88	08/1865	*Linum*	*Linum*	Comentários de FM sobre os ensaios de CD recebidos
89	08/1865	*Lythrum*	*Lythrum*	Comentários de FM sobre os ensaios de CD recebidos
90	08/1865	*Lythrum salicaria*	*Lythrum salicaria* L.	Comentários de FM sobre os ensaios de CD recebidos - planta monomórfica
91	08/1865	*Nesaea* subg. *Heimia*	*Heimia*	Comentários de FM sobre os ensaios de CD recebidos - "relações dos sexos"
92	08/1865	*Cuphea*	*Cuphea*	Possibilidade de espécies heterostílicas em spp. da flora
93	08/1865	*Dalbergia*	*Dalbergia*	Descrição das gavinhas e formas de escalada/fixação nos suportes
94	08/1865	*Triptolemea*	*Dalbergia*	Descrição das gavinhas e formas de escalada/fixação nos suportes
95	08/1865	*Apium*	*Apium*	Ampla distribuição de spp. costeiras
96	08/1865	*Tetragonia expansa*	*Tetragonia tetragonoides* (Pall.) Kuntze	Ampla distribuição de spp. costeiras
97	08/1865	*Scaevola*	*Scaevola*	Ampla distribuição de spp. costeiras
98	08/1865	*Dodonaea*	*Dodonaea*	Predominância da sp. em áreas degradadas da ilha
99	09/1865	*Linum*	*Linum*	Resposta de CD à observação de fototropismo
100	11/1866	*Menispermum*	FM não especifica a espécie, mas pelos históricos dos gêneros que ocorrem no local a citação correta atual provavelmente é *Hyperbaena* (*H. domingensis* (DC.) Benth.)	Trepadeiras encontradas na região do Rio Itajaí
101	11/1866	Samambaias	Divisão Monilophyta	Trepadeiras encontradas na região do Rio Itajaí
102	11/1866	Aroides	Espécies de Araceae	Trepadeiras encontradas na região do Rio Itajaí
103	11/1866	*Begonia*	*Begonia*	Trepadeiras encontradas na região do Rio Itajaí
104	11/1866	*Haplolophium*	*Amphilophium*	Trepadeiras encontradas na região do Rio Itajaí
105	11/1866	*Bignonia*	Após Fritz Müller, o gênero *Bignonia* foi dividido em vários gêneros menores. No local citado por ele (rio Itajaí), tal referência atualmente pode corresponder, além de *Bignonia*, a *Adenocalymma*, *Amphilophium*, *Cuspidaria*, *Dolichandra*, *Fridericia*, *Lundia*, *Mansoa*, *Pyrostegia* ou *Tynanthus*	Trepadeiras encontradas na região do Rio Itajaí
106	11/1866	*Cissus*	*Cissus*	Trepadeiras encontradas na região do Rio Itajaí
107	11/1866	*Philodendron*	*Philodendron*	Trepadeiras encontradas na região do Rio Itajaí
108	12/1866	*Aeschynomene*	*Aeschynomene*	Plantas encontradas perto da Villa do Itajahy

Ordem	no./ano carta	Nome na carta	Nome atual	Contexto em que a planta foi citada
109	12/1866	*Daubentonia*	*Sesbania*	Plantas encontradas perto da Villa do Itajahy
110	12/1866	Hydrocharideae	Hydrocharitaceae	Plantas encontradas perto da Villa do Itajahy
111	12/1866	*Limnobium*	*Limnobium*	Plantas encontradas perto da Villa do Itajahy
112	12/1866	*Heteranthera*	*Heteranthera*	Plantas encontradas perto da Villa do Itajahy
113	12/1866	Grupo *Ophrys*	Tribo Orchideae	Plantas encontradas perto da Villa do Itajahy
114	12/1866	*Bonatea*	*Habenaria*	Plantas encontradas perto da Villa do Itajahy
115	13/1866	Rubiaceae	Rubiaceae	Comentário sobre o relato de uma planta da família
116	13/1866	*Scaevola*	*Scaevola*	Pedido para observar fertilização
117	13/1866	*Leschenaultia*	*Leschenaultia*	Descrição de mecanismos de fertilização
118	13/1866	*Scaevola microcarpa*	*Scaevola albida* (Sm.) Druce	Descrição de mecanismos de fertilização
119	13/1866	lobélia	CD se refere à planta por seu nome popular, que é atribuído em referência a *Lobelia*, seu gênero mais conhecido	Descrição de mecanismos de fertilização
120	13/1866	*Aristolochia*	*Aristolochia*	Descrição de mecanismos de fertilização
121	13/1866	*Arum*	*Arum*	Descrição de mecanismos de fertilização
122	13/1866	Apocyneae	Apocynaceae tribo Apocyneae	Descrição de mecanismos de fertilização
123	13/1866	*Ophrys*	*Ophrys*	Ineficiência na polinização de orquídeas nativas
124	14/1866	*Cephalanthera*	*Cephalanthera*	Comentário sobre a orquídea diferente encontrada por FM
125	14/1866	*Vanilla*	*Vanilla*	Comentário sobre a orquídea diferente encontrada por FM
126	14/1866	*Glossodia*	*Caladenia*	Comentário sobre a orquídea diferente encontrada por FM
127	14/1866	*Oxalis*	*Oxalis*	Pedido para observar plantas heterostílicas
128	14/1866	*Lythrum*	*Lythrum*	Pedido para observar plantas heterostílicas
129	15/1866	*Oxalis*	*Oxalis*	Resposta sobre plantas heterostílicas
130	15/1866	*Notylia*	*Notylia*	Mecanismos de polinização
131	15/1866	*Isochilus*	*Isochilus*	Mecanismos de polinização
132	15/1866	*Linum*	*Linum*	Observações sobre dimorfismo em função x estrutura
133	15/1866	*Octomeria*	*Octomeria*	Observações sobre dimorfismo em função x estrutura
134	15/1866	*Serjania*	*Serjania*	Observações sobre dimorfismo em função x estrutura
135	15/1866	*Eschscholtzia californica* [*Eschscholzia*]	*Eschscholzia californica* Cham.	Observações sobre dimorfismo em função x estrutura

Ordem	no./ano carta	Nome na carta	Nome atual	Contexto em que a planta foi citada
136	15/1866	*Tabernaemontana*	*Tabernaemontana*	Observações sobre dispersão por propágulos vistosos
137	15/1866	*Acacia*	As espécies tratadas em *Acacia* na época de Fritz Müller hoje estão classificadas em diversos gêneros diferentes e não é possível determinar a qual gênero o naturalista se refere aqui	Observações sobre dispersão por propágulos vistosos
138	15/1866	*Inga*	*Inga*	Observações sobre dispersão por propágulos vistosos
139	16/1866	Epidendreae	Tribo Epidendreae	Resposta sobre a baixa produção de sementes
140	16/1866	*Bourlingtonia* [*Burlingtonia*]	*Rodriguezia*	Resposta sobre a descrição dos vasos
141	17/1866	*Notylia*	*Notylia*	Descrição de mecanismos de fertilização
142	17/1866	*Acropera*	*Gongora*	Descrição de mecanismos de fertilização
143	17/1866	*Stanhopea*	*Stanhopea*	Descrição de mecanismos de fertilização
144	17/1866	*Acineta*	*Acineta*	Descrição de mecanismos de fertilização
145	17/1866	*Escholtzia* [*Eschscholzia*]	*Eschscholzia*	Descrição de mecanismos de fertilização
146	17/1866	*Corydalis cava*	*Corydalis cava* (L.) Schweigg. & Körte	Descrição de mecanismos de fertilização
147	17/1866	*Linum*	*Linum*	Observações sobre dimorfismo em função x estrutura
148	17/1866	*Passiflora gracilis*	*Passiflora gracilis* J.Jacq. ex Link	Observações sobre dispersão por propágulos vistosos
149	17/1866	*Mikania*	*Mikania*	Descrição das gavinhas e formas de escalada/fixação nos suportes
150	17/1866	*Mikania scandens*	*Mikania scandens* (L.) Willd.	Descrição das gavinhas e formas de escalada/fixação nos suportes
151	17/1866	*Mutisia*	*Mutisia*	Descrição das gavinhas e formas de escalada/fixação nos suportes
152	17/1866	*Liriope*	*Liriope*	Descrição das gavinhas e formas de escalada/fixação nos suportes
153	18/1866	*Oxalis* (flor rósea)	*Oxalis* (flor rósea)	Resposta sobre plantas heterostílicas
154	18/1866	*Oxalis* (flor amarela)	*Oxalis* (flor amarela)	Resposta sobre plantas heterostílicas
155	18/1866	*Oxalis* (flor carmesim)	*Oxalis* (flor carmesim)	Resposta sobre plantas heterostílicas
156	18/1866	*Linum grandiflorum*	*Linum grandiflorum* Desf.	Resposta sobre plantas heterostílicas
157	18/1866	*Oxalis* (caule lenhoso)	*Oxalis* (caule lenhoso)	Resposta sobre plantas heterostílicas
158	18/1866	*Cordia*	*Cordia*	Resposta sobre plantas heterostílicas
159	18/1866	*Rhynchosia*	*Rhynchosia*	Observações sobre dispersão por propágulos vistosos
160	18/1866	Mimoseae	Mimoseae	Observações sobre dispersão por propágulos vistosos
161	18/1866	*Maxillaria*	Atualmente, pode também se referir a alguma espécie de *Bifrenaria* ou *Xylobium*	Observações sobre quantidade de sementes no fruto
162	18/1866	*Catasetum*	*Catasetum*	Pergunta sobre geotropismo negativo das raízes
163	18/1866	*Catasetum mentosum*	*Catasetum atratum* Lindl.	Pergunta sobre geotropismo negativo das raízes
164	19/1866	*Eschscholtzia* [*Eschscholzia*]	*Eschscholzia*	Observações sobre autoincompatibilidade

Ordem	no./ano carta	Nome na carta	Nome atual	Contexto em que a planta foi citada
165	19/1866	*Cordia*	*Cordia*	Lista de plantas heterostílicas
166	19/1866	*Oxalis*	*Oxalis*	Lista de plantas heterostílicas
167	19/1866	*Hedyotis*	*Hedyotis* foi desmembrado em 6 gêneros menores e dentre os que ocorrem na região percorrida por FM, ele provavelmente se referiu a *Coccocypselum*, *Galianthe* ou *Oldenlandia*	Lista de plantas heterostílicas
168	19/1866	*Villarsia*	*Nymphoides*	Lista de plantas heterostílicas
169	19/1866	*Oxalis*	*Oxalis*	FM faz mais comentários sobre a espécie comentada em carta anterior
170	19/1866	Malpighiaceae	Malpighiaceae	Observações sobre heterostilia
171	19/1866	*Plumbago*	*Plumbago*	Observações sobre heterostilia
172	19/1866	*Plumbago*	*Plumbago*	Observações sobre heterostilia/produção de sementes
173	19/1866	*Ipomoea*	*Ipomoea*	Observações sobre heterostilia
174	19/1866	*Erythroxylon* [*Erythroxylum*]	*Erythroxylum*	Observações sobre heterostilia
175	19/1866	*Hillia*	*Hillia*	Observação sobre variabilidade do cálice
176	20/1866	*Oxalis*	*Oxalis*	Agradecimento pelos bulbilhos
177	20/1866	*Lythrum*	*Lythrum*	Artigo publicado sobre heterostilia no gênero, sem muitos experimentos
178	20/1866	*Cordia*	*Cordia*	Agradecimento pelo material de Cordia enviado
179	20/1866	Mimosae	Mimosae	Observação sobre propágulos atrativos
180	20/1866	*Euonymus europaeus*	*Euonymus europaeus* L.	Observação sobre propágulos atrativos
181	20/1866	*Martha*	*Posoqueria* Aubl.	Resposta de CD sobre as observações de FM sobre autoincompatibilidade
182	20/1866	*Maxillaria*	Atualmente, pode também se referir a alguma espécie de *Biffrenaria* ou *Xylobium*	Resposta sobre no. sementes no fruto
183	20/1866	*Catasetum*	*Catasetum*	Resposta sobre no. sementes no fruto
184	21/1866	Epidendreae	Tribo Epidendreae	Observações sobre quantidade de sementes no fruto
185	21/1866	Vandeae	Tribo Vandeae	Observações sobre quantidade de sementes no fruto
186	21/1866	*Epidendrum* triandrum	Alguma espécie de *Epidendrum* com três estames	Descrição de mecanismos de fertilização
187	21/1866	*Leptotes bicolor*	*Leptotes bicolor* Lindl.	Descrição de mecanismos de fertilização
188	21/1866	*Epidendrum caespitosum*	*Epidendrum orchidiflorum* (Salzm.) Lindl.	Descrição de mecanismos de fertilização
189	21/1866	*Ximenia*	*Ximenia*	Descrição de mecanismos de fertilização
190	21/1866	*Corydalis cava*	*Corydalis cava* (L.) Schweigg. & Körte	Descrição de mecanismos de fertilização
191	21/1866	*Eschscholtzia* [*Eschscholzia*]	*Eschscholzia*	Descrição de mecanismos de fertilização
192	21/1866	*Oncidium flexuosum*	*Gomesa flexuosa* (Lodd.) M.W.Chase & N.H.Williams	Descrição de mecanismos de fertilização
193	21/1866	*Epidendrum fragrans*	*Prosthechea fragrans* (Sw.) W.E.Higgins	Descrição de mecanismos de fertilização
194	21/1866	*Guarea*	*Guarea*	Observações sobre dispersão por propágulos vistosos
195	21/1866	*Talauma*	*Magnolia*	Observações sobre dispersão por propágulos vistosos
196	21/1866	*Paullinia*	*Paullinia*	Observações sobre dispersão por propágulos vistosos

Ordem	no./ano carta	Nome na carta	Nome atual	Contexto em que a planta foi citada
197	21/1866	*Mimosa*	*Mimosa*	Observações sobre dispersão por propágulos vistosos
198	21/1866	*Rhynchosia*	*Rhynchosia*	Observações sobre dispersão por propágulos vistosos
199	21/1866	*Lipostoma*	*Coccocypselum*	Lista de plantas heterostílicas
200	21/1866	*Mayaca*	*Mayaca*	Cresce junto com planta heterostílica
201	21/1866	*Statice*	*Limonium*	Lista de plantas heterostílicas
202	21/1866	*Hillia*	*Hillia*	Observação sobre variabilidade do cálice
203	22/1866	*Plumbago*	*Plumbago*	Resposta de CD às observações de FM sobre heterostilia
204	22/1866	*Hedyotis*	*Hedyotis* foi desmembrado em 6 gêneros menores e dentre os que ocorrem na região percorrida por FM, ele provavelmente se referiu a *Coccocypselum*, *Galianthe* ou *Oldenlandia*	Resposta de CD às observações de FM sobre heterostilia
205	22/1866	*Villarsia*	*Nymphoides*	Resposta de CD às observações de FM sobre heterostilia
206	22/1866	*Erythroxylum*	*Erythroxylum*	Resposta de CD às observações de FM sobre heterostilia
207	22/1866	*Oxalis*	*Oxalis*	Resposta de CD às observações de FM sobre heterostilia
208	22/1866	*Convulvulus*	*Convulvulus*	Resposta de CD às observações de FM sobre heterostilia
209	22/1866	*Gesneria*	Hoje a circunscrição de *Gesneria* é muito mais restrita do que na época de CD. Mesmo que CD não esteja se referindo a uma espécie brasileira (já que *Gesneria* não ocorre no Brasil), existe a possibilidade de que a espécie por ele mencionada hoje seja tratada em outro gênero	Resposta de CD às observações de FM sobre heterostilia
210	22/1866	*Eschholtzia* [*Eschscholzia*]	*Eschscholzia*	Resposta de CD às observações de FM sobre heterostilia
211	22/1866	*Oncidium*	CD se refere a uma observação feita por FM sobre *Oncidium flexuosum* (atualmente *Gomeza flexuosa*)	Resposta de CD às observações de FM sobre heterostilia
212	22/1866	Coníferas	Divisão Pinophyta	Observação sobre mecanismos de fertilização
213	22/1866	*Adenanthera pavonina*	*Adenanthera pavonina* L.	Observações sobre dispersão por propágulos vistosos
214	23/1867	*Oncidium flexuosum*	*Gomesa flexuosa* (Lodd.) M.W.Chase & N.H.Williams	Observações sobre autoincompatibilidade (pólens venenosos)
215	23/1867	*Epidendrum zebra* (nome não publicado)	*Prosthechea vespa* (Vell.) W.E. Higgins	Observações sobre autoincompatibilidade (pólens venenosos)
216	23/1867	*Epidendrum variegatum*	*Prosthechea pachysepala* (Klotzsch) Chiron & V.P.Castro	Observações sobre autoincompatibilidade (pólens venenosos)
217	23/1867	*Epidendrum fragrans*	*Prosthechea fragrans* (Sw.) W.E.Higgins	Observações sobre autoincompatibilidade (pólens venenosos)
218	23/1867	Vandeae	Tribo Vandeae	Observações sobre autoincompatibilidade (pólens venenosos)
219	23/1867	*Notylia*	*Notylia*	Observações sobre autoincompatibilidade (pólens venenosos)
220	23/1867	*Catasetum*	*Catasetum*	Observações sobre autoincompatibilidade (pólens venenosos)

Ordem	no./ano carta	Nome na carta	Nome atual	Contexto em que a planta foi citada
221	23/1867	*Catasetum mentosum*	*Catasetum atratum* Lindl.	Observações sobre autoincompatibilidade (pólens venenosos)
222	23/1867	*Monachanthus*	*Catasetum*	Observações sobre autoincompatibilidade (pólens venenosos)
223	23/1867	*Cattleya leopoldi*	*Cattleya tigrina* A.Rich.	Observações sobre autoincompatibilidade (pólens venenosos)
224	23/1867	*Monachanthus viridis*	*Catasetum cernuum* (Lindl.) Rchb.f.	Observações sobre autoincompatibilidade (pólens venenosos)
225	23/1867	*Cirrhaea*	*Cirrhaea*	Observações sobre autoincompatibilidade (pólens venenosos)
226	23/1867	*Gongora*	Confirma-se a identificação preliminar feita por FM - *Gongora bufonia* Lindl. é a única espécie do gênero com ocorrência em Santa Catarina	Observações sobre autoincompatibilidade (pólens venenosos)
227	23/1867	*Gesneria*	Dentre os gêneros em Santa Catarina que anteriormente eram tratados como *Gesneria*, FM provavelmente se referiu a *Sinningia* (ver carta 38/1868)	Dispersão de sementes/propágulos diminutos controlada por tricomas das valvas dos frutos
228	23/1867	Hepaticae	Divisão Marchantiophyta	Dispersão de sementes/propágulos diminutos controlada por tricomas das valvas dos frutos
229	24/1867	*Maxillaria tetragona*	*Bifrenaria tetragona* (Lindl.) Schltr.	Dispersão de sementes/propágulos diminutos controlada por tricomas das valvas dos frutos
230	24/1867	Maxillaria ornithorhyncha	*Oncidium ornithorhynchum* Kunth	Dispersão de sementes/propágulos diminutos controlada por tricomas das valvas dos frutos
231	24/1867	Vandeae	Tribo Vandeae	Dispersão de sementes/propágulos diminutos controlada por tricomas das valvas dos frutos
232	24/1867	*Notylia*	*Notylia*	Dispersão de sementes/propágulos diminutos controlada por tricomas das valvas dos frutos
233	24/1867	*Cirrhaea*	*Cirrhaea*	Dispersão de sementes/propágulos diminutos controlada por tricomas das valvas dos frutos
234	24/1867	*Ornithocephalus*	*Ornithocephalus*	Dispersão de sementes/propágulos diminutos controlada por tricomas das valvas dos frutos
235	24/1867	*Polystachya*	*Polystachya*	Dispersão de sementes/propágulos diminutos controlada por tricomas das valvas dos frutos
236	24/1867	*Aëranthus* [*Aeranthes*]	Campylocentrum Benth.	Dispersão de sementes/propágulos diminutos controlada por tricomas das valvas dos frutos
237	24/1867	*Cyrtopodium*	*Cyrtopodium*	Dispersão de sementes/propágulos diminutos controlada por tricomas das valvas dos frutos
238	24/1867	*Oncidium*	O gênero *Oncidium* não ocorre em Santa Catarina, as referências feitas a esse gênero por FM devem ser tratadas como *Gomesa*	Dispersão de sementes/propágulos diminutos controlada por tricomas das valvas dos frutos

Ordem	no./ano carta	Nome na carta	Nome atual	Contexto em que a planta foi citada
239	24/1867	*Maxillaria*	Atualmente, pode também se referir a alguma espécie de *Bifrenaria* ou *Xylobium*	Dispersão de sementes/propágulos diminutos controlada por tricomas das valvas dos frutos
240	24/1867	*Cattleya leopoldi*	*Cattleya tigrina* A.Rich.	Observações sobre autoincompatibilidade (pólens venenosos)
241	24/1867	Epidendreae	Tribo Epidendreae	Observações sobre autoincompatibilidade (pólens venenosos)
242	24/1867	*Cattleya*	*Cattleya*	Observações sobre autoincompatibilidade (pólens venenosos)
243	24/1867	*Notylia*	*Notylia*	Observações sobre autoincompatibilidade (pólens venenosos)
244	24/1867	*Oncidium flexuosum*	*Gomesa flexuosa* (Lodd.) M.W.Chase & N.H.Williams	Observações sobre autoincompatibilidade (pólens venenosos)
245	24/1867	*Oncidium unicorne*	*Gomesa florida* (Vell.) Meneguzzo	Observações sobre autoincompatibilidade (pólens venenosos)
246	24/1867	*Oncidium pubes*	*Gomesa pubes* (Lindl.) M.W.Chase & N.H.Williams	Observações sobre autoincompatibilidade (pólens venenosos)
247	24/1867	*Cirrhaea dependens*	*Cirrhaea dependens* (Lodd.) Loudon	Observações sobre autoincompatibilidade (pólens venenosos)
248	24/1867	*Monachanthus*	*Catasetum*	Observações sobre autoincompatibilidade (pólens venenosos)
249	24/1867	*Catasetum mentosum*	*Catasetum atratum* Lindl.	Observações sobre autoincompatibilidade (pólens venenosos)
250	24/1867	*Epidendrum zebra* (nome não publicado)	*Prosthechea vespa* (Vell.) W.E. Higgins	Observações sobre autoincompatibilidade (pólens venenosos)
251	24/1867	*Catasetum*	*Catasetum*	Observação sobre a diversidade de orquídeas no Rio Cubatão
252	24/1867	*Maxillaria*	Atualmente, pode também se referir a alguma espécie de *Bifrenaria* ou *Xylobium*	Observação sobre a diversidade de orquídeas no Rio Cubatão
253	24/1867	*Pleurothallis*	*Pleurothallis*	Observação sobre a diversidade de orquídeas no Rio Cubatão
254	24/1867	*Miltonia cereola*	*Miltonia regnellii* Rchb.f.	Observação sobre a diversidade de orquídeas no Rio Cubatão
255	24/1867	*Leptotes bicolor*	*Leptotes bicolor Lindl.*	Observação sobre a diversidade de orquídeas no Rio Cubatão
256	24/1867	*Cattleya*	*Cattleya*	Observação sobre a diversidade de orquídeas no Rio Cubatão
257	24/1867	*Amphiglottis*	*Epidendrum*	Observação sobre a diversidade de orquídeas no Rio Cubatão
258	24/1867	*Brassavola*	*Brassavola*	Observação sobre a diversidade de orquídeas no Rio Cubatão
259	24/1867	*Epidendrum*	*Epidendrum*	Observação sobre a diversidade de orquídeas no Rio Cubatão
260	25/1867	*Cordia*	*Cordia*	CD Agradece o envio de sementes
261	25/1867	*Oncidium flexuosum*	*Gomesa flexuosa* (Lodd.) M.W.Chase & N.H.Williams	Respondendo sobre autoesterilidade

Ordem	no./ano carta	Nome na carta	Nome atual	Contexto em que a planta foi citada
262	26/1867	*Oncidium flexuosum*	*Gomesa flexuosa* (Lodd.) M.W.Chase & N.H.Williams	CD pergunta se a espécie ocorre no distrito de FM
263	26/1867	*Catasetum*	*Catasetum*	Observações sobre autoincompatibilidade (pólens venenosos)
264	26/1867	*Gesneria*	Dentre os gêneros em Santa Catarina que anteriormente eram tratados como *Gesneria*, FM provavelmente se referiu a *Sinningia* (ver carta 38/1868)	Dispersão de sementes/propágulos diminutos controlada por tricomas das valvas dos frutos
265	27/1867	*Schizolobium*	*Schizolobium*	Observação sobre sementes
266	27/1867	*Norantea*	Atualmente o gênero *Norantea* não tem distribuição em Santa Catarina, FM se referiu a *Schwartzia brasiliensis* (Choisy) Bedell ex Gir.-Cañas	Observação sobre sementes
267	27/1867	*Adenanthera pavonina*	*Adenanthera pavonina* L.	Respondendo sobre a origem de algumas espécies do distrito
268	27/1867	Mimoseae	Mimoseae	Respondendo sobre a origem de algumas espécies do distrito
269	27/1867	*Oncidium flexuosum*	*Gomesa flexuosa* (Lodd.) M.W.Chase & N.H.Williams	Observações sobre autoincompatibilidade (pólens venenosos)
270	27/1867	*Oncidium micropogon* Rchb.f.	*Gomesa ciliata* (Lindl.) M.W.Chase & N.H.Williams	Observações sobre autoincompatibilidade (pólens venenosos)
271	27/1867	*Oncidium unicorne*	*Gomesa florida* (Vell.) Meneguzzo	Observações sobre autoincompatibilidade (pólens venenosos)
272	27/1867	*Oncidium pubes*	*Gomesa pubes* (Lindl.) M.W.Chase & N.H.Williams	Observações sobre autoincompatibilidade (pólens venenosos)
273	27/1867	Gomeza [*Gomesa*]	*Gomesa*	Observações sobre autoincompatibilidade (pólens venenosos)
274	27/1867	*Rodriguezia*	*Rodriguezia*	Observações sobre autoincompatibilidade (pólens venenosos)
275	27/1867	*Sigmatostalix*	Dentre os gêneros que anteriormente eram tratados como *Sigmatostalix*, apenas *Gomesa* ocorre em Santa Catarina	Observações sobre autoincompatibilidade (pólens venenosos)
276	27/1867	*Sigmatostalix tricolor n.sp.*	*Gomesa radicans* (Rchb.f.) M.W.Chase & N.H.Williams	Observações sobre autoincompatibilidade (pólens venenosos)
277	27/1867	*Odontoglossum*	Dentre os gêneros que anteriormente eram tratados como *Odontoglossum*, apenas *Gomesa* ocorre em Santa Catarina	Observações sobre autoincompatibilidade (pólens venenosos)
278	27/1867	*Aspasia lunata*	*Aspasia lunata* Lindl.	Observações sobre autoincompatibilidade (pólens venenosos)
279	27/1867	*Notylia* (*pubescens*?)	*Notylia* cf. *pubescens* Lindl.	Observações sobre autoincompatibilidade (pólens venenosos)
280	27/1867	*Ornithocephalus*	*Ornithocephalus*	Observações sobre autoincompatibilidade (pólens venenosos)
281	27/1867	Vandeae	Tribo Vandeae	Observações sobre autoincompatibilidade (pólens venenosos)
282	27/1867	*Dichaea*	*Dichaea*	Observações sobre autoincompatibilidade (pólens venenosos)
283	27/1867	*Zygopetalum maxillare*	*Zygopetalum maxillare* Lodd.	Observações sobre autoincompatibilidade (pólens venenosos)
284	27/1867	*Epidendrum cinnabarinum*	*Epidendrum cinnabarinum* Salzm.	Observações sobre autoincompatibilidade (pólens venenosos)
285	27/1867	*Epidendrum schomburgkii*	A espécie que FM sugere (*Epidendrum schomburgkii* = *E. macrocarpum* Rich.) não ocorre em Santa Catarina	Observações sobre autoincompatibilidade (pólens venenosos)

Ordem	no./ano carta	Nome na carta	Nome atual	Contexto em que a planta foi citada
286	27/1867	Rubiaceae	Rubiaceae	Observações sobre heterostilia
287	27/1867	*Diodia*	*Diodia*	Observações sobre heterostilia
288	27/1867	*Borreria*	*Borreria*	Observações sobre heterostilia
289	27/1867	*Spermacoce*	*Spermacoce*	Observações sobre heterostilia
290	27/1867	*Scaevola*	*Scaevola*	Atualização sobre experimento de fertilização
291	28/1867	*Maxillaria*	Atualmente, pode também se referir a alguma espécie de *Bifrenaria* ou *Xylobium*	CD agradece a resposta de FM sobre a planta
292	28/1867	*Plumbago*	*Plumbago*	CD agradece as sementes enviadas
293	28/1867	*Oxalis*	*Oxalis*	CD informa sobre o crescimento da planta
294	28/1867	lobélia	CD usa o nome popular normalmente atribuído a plantas da família Campanulaceae, em referência a *Lobelia*, seu gênero mais conhecido. Várias espécies desse grupo são atualmente tratadas em outros gêneros, de forma que que essa menção de CD pode se referir também a uma *Wahlenbergia*, *Triodanis* ou *Siphocampylus*, além de *Lobelia*	CD informa sobre o crescimento da planta
295	28/1867	*Cordia*	*Cordia*	CD informa sobre o crescimento da planta
296	28/1867	*Echites*	Após Fritz Müller, o gênero *Echites* foi dividido em diversos gêneros menores, e considerando o contexto da citação e local onde FM residia na época da carta (Desterro), essa planta pode corresponder a alguma espécie de *Allamanda*, *Mandevilla*, *Prestonia*, *Rhabdadenia* ou *Temnadenia*.	Dúvida sobre a planta prender insetos
297	29/1867	*Oncidium flexuosum*	*Gomesa flexuosa* (Lodd.) M.W.Chase & N.H.Williams	Resposta sobre origem da planta
298	29/1867	*Laelia purpurata*	*Cattleya purpurata* (Lindl. & Paxton) Van den Berg	Observações sobre autoincompatibilidade (pólens venenosos)
299	29/1867	*Brassavola fragrans*	*Brassavola tuberculata* Hook.	Observações sobre autoincompatibilidade (pólens venenosos)
300	29/1867	*Oncidium sp.nov.?*	O gênero *Oncidium* não ocorre em Santa Catarina, as referências feitas a esse gênero por FM devem ser tratadas como *Gomesa*	Observações sobre autoincompatibilidade (pólens venenosos)
301	29/1867	*Oncidium unicorne*	*Gomesa florida* (Vell.) Meneguzzo	Observações sobre autoincompatibilidade (pólens venenosos)
302	29/1867	*Oncidium crispum*	*Gomesa imperatoris-maximiliani* (Rchb.f.) M.W.Chase & N.H.Williams	Observações sobre autoincompatibilidade (pólens venenosos)
303	29/1867	*Epidendrum cinnabarinum*	*Epidendrum cinnabarinum* Salzm.	Observações sobre autoincompatibilidade (pólens venenosos)
304	29/1867	*Corydalis cava*	*Corydalis cava* (L.) Schweigg. & Körte	Observações sobre heterostilia
305	29/1867	Rubiaceae	Rubiaceae	Observações sobre heterostilia
306	29/1867	*Cattleya elatior* var. *leopoldi*	Essa variedade não consta em nenhum banco de dados, e não foram encontrados registros da publicação desse nome, nome citado por FM deve ser referido como *Cattleya guttata* Lindl.	Descrição de cruzamentos de orquídeas de spp. diferentes
307	29/1867	*Laelia purpurata*	*Cattleya purpurata* (Lindl. & Paxton) Van den Berg	Descrição de cruzamentos de orquídeas de spp. diferentes
308	29/1867	*Cattleya elatior* var. *russelliana*	Essa variedade não consta em nenhum banco de dados, e não foram encontrados registros da publicação desse nome, nome citado por FM deve ser referido como *Cattleya guttata* Lindl.	Descrição de cruzamentos de orquídeas de spp. diferentes
309	29/1867	*Epidendrum cinnabarinum*	*Epidendrum cinnabarinum* Salzm.	Descrição de cruzamentos de orquídeas de spp. diferentes
310	29/1867	*Brassavola fragrans*	*Brassavola tuberculata* Hook.	Descrição de cruzamentos de orquídeas de spp. diferentes

Ordem	no./ano carta	Nome na carta	Nome atual	Contexto em que a planta foi citada
311	29/1867	*Oncidium flexuosum*	*Gomesa flexuosa* (Lodd.) M.W.Chase & N.H.Williams	Descrição de cruzamentos de orquídeas de spp. diferentes
312	29/1867	*Cyrtopodium andersoni* [*andersonii*]	*Cyrtopodium andersonii* (Lamb. ex Andrews) R.Br.	Descrição de cruzamentos de orquídeas de spp. diferentes
313	29/1867	*Notylia*	*Notylia*	Descrição de cruzamentos de orquídeas de spp. diferentes
314	29/1867	*Ornithocephalus*	*Ornithocephalus*	Descrição de cruzamentos de orquídeas de spp. diferentes
315	29/1867	*Sigmatostalix*	Dentre os gêneros que anteriormente eram tratados como *Sigmatostalix*, apenas *Gomesa* ocorre em Santa Catarina	Descrição de cruzamentos de orquídeas de spp. diferentes
316	29/1867	*Zygopetalum maxillare*	*Zygopetalum maxillare* Lodd.	Descrição de cruzamentos de orquídeas de spp. diferentes
317	29/1867	*Miltonia cereola*	*Miltonia regnellii* Rchb.f.	Descrição de cruzamentos de orquídeas de spp. diferentes
318	29/1867	*Cattleya elatior*	*Cattleya guttata* Lindl.	Descrição de cruzamentos de orquídeas de spp. diferentes
319	29/1867	*Oncidium micropogon*	*Gomesa ciliata* (Lindl.) M.W.Chase & N.H.Williams	Descrição de cruzamentos de orquídeas de spp. diferentes
320	29/1867	*Epidendrum zebra* (nome não publicado)	*Prosthechea vespa* (Vell.) W.E. Higgins	Descrição de cruzamentos de orquídeas de spp. diferentes
321	29/1867	[*Epidendrum*] *fragrans*	*Prosthechea fragrans* (Sw.) W.E.Higgins	Descrição de cruzamentos de orquídeas de spp. diferentes
322	29/1867	[*Epidendrum*] *raniferum*?	*Epidendrum cristatum* Ruiz & Pav.	Descrição de cruzamentos de orquídeas de spp. diferentes
323	29/1867	[Epidendrum] *vesicatum*	*Epidendrum vesicatum* Lindl.	Descrição de cruzamentos de orquídeas de spp. diferentes
324	29/1867	*Cattleya elatior*	*Cattleya guttata* Lindl.	Descrição de cruzamentos de orquídeas de spp. diferentes
325	29/1867	*Brassavola fragrans*	*Brassavola tuberculata* Hook.	Descrição de cruzamentos de orquídeas de spp. diferentes
326	29/1867	*Epidendrum cinnabarinum*	*Epidendrum cinnabarinum* Salzm.	Descrição de cruzamentos de orquídeas de spp. diferentes
327	29/1867	*Epidendrum schomburgkii?*	A espécie que FM sugere (*Epidendrum schomburgkii* = *E. macrocarpum* Rich.) não ocorre em Santa Catarina	Descrição de cruzamentos de orquídeas de spp. diferentes
328	29/1867	*Cirrhaea dependens*	*Cirrhaea dependens* (Lodd.) Loudon	Observações sobre autoincompatibilidade (pólens venenosos)
329	29/1867	*Stanhopea*	*Stanhopea*	Observações sobre autoincompatibilidade (pólens venenosos)
330	29/1867	*Oncidium*	O gênero *Oncidium* não ocorre em Santa Catarina, as referências feitas a esse gênero por FM devem ser tratadas como *Gomesa*	Observações sobre autoincompatibilidade (pólens venenosos)
331	29/1867	*Gomesa*	*Gomesa*	Observações sobre autoincompatibilidade (pólens venenosos)
332	29/1867	*Sigmatostalix*	Dentre os gêneros que anteriormente eram tratados como *Sigmatostalix*, apenas *Gomesa* ocorre em Santa Catarina	Observações sobre autoincompatibilidade (pólens venenosos)
333	29/1867	*Notylia*	*Notylia*	Observações sobre autoincompatibilidade (pólens venenosos)

Ordem	no./ano carta	Nome na carta	Nome atual	Contexto em que a planta foi citada
334	30/1867	*Oncidium flexuosum*	*Gomesa flexuosa* (Lodd.) M.W.Chase & N.H.Williams	CD comenta sobre a origem "endêmica" da sp.
335	30/1867	*Epidendrum*	*Epidendrum*	Observações sobre autoincompatibilidade (pólens venenosos)
336	30/1867	*Plumbago*	*Plumbago*	CD informa sobre o crescimento da planta
337	30/1867	lobélia	CD usa o nome popular normalmente atribuído a plantas da família Campanulaceae, em referência a *Lobelia*, seu gênero mais conhecido. Várias espécies desse grupo são atualmente tratadas em outros gêneros, de forma que que essa menção de CD pode se referir também a uma *Wahlenbergia*, *Triodanis* ou *Siphocampylus*, além de *Lobelia*	CD informa sobre o crescimento da planta
338	31/1867	*Corydalis*	*Corydalis*	Observações sobre autoincompatibilidade (pólens venenosos)
339	31/1867	*Plumbago*	*Plumbago*	CD informa sobre o crescimento da planta
340	31/1867	*Gesnera* [*Gesneria*]	Provavelmente *Sinningia aggregata* (Ker Gawl.) Wiehler, conforme CD comenta na carta 38/1868	CD informa sobre o crescimento da planta
341	32/1867	Rubiaceae	Rubiaceae	Observações sobre heterostilia
342	32/1867	*Diodia*	*Diodia*	Correção sobre id da planta e observações sobre heterostilia
343	32/1867	*Borreria*	*Borreria*	Correção sobre id da planta e observações sobre heterostilia
344	32/1867	*Coccocypselum*	*Coccocypselum*	Observações sobre heterostilia
345	32/1867	*Danais*	*Danais*	Observações sobre heterostilia
346	32/1867	*Veratrum*	*Veratrum*	Descrição sobre morfologia de uma orquídea
347	32/1867	*Bonatea*	*Habenaria*	Descrição sobre morfologia de uma orquídea
348	32/1867	*Burlingtonia* (*decora* Lem.?)	*Rodriguezia* cf. *decora* (Lem.) Rchb.f.	Observações sobre autoincompatibilidade (pólens venenosos)
349	32/1867	*Gomeza* [*Gomesa*] (*crispa*)	*Gomesa recurva* R.Br.	Observações sobre autoincompatibilidade (pólens venenosos)
350	32/1867	*Oncidium crispum*	*Gomesa imperatoris-maximiliani* (Rchb.f.) M.W.Chase & N.H.Williams	Observações sobre autoincompatibilidade (pólens venenosos)
351	32/1867	*Epidendrum zebra* (nome não publicado)	*Prosthechea vespa* (Vell.) W.E. Higgins	Observações sobre autoincompatibilidade (pólens venenosos)
352	32/1867	[*Epidendrum*] *variegatum*	*Prosthechea pachysepala* (Klotzsch) Chiron & V.P.Castro	Observações sobre autoincompatibilidade (pólens venenosos)
353	32/1867	*Maxillaria* subgen. [sect.] *Xylobium*	*Xylobium*	Observações sobre autoincompatibilidade (pólens venenosos)
354	32/1867	*Epidendrum fragrans*	*Prosthechea fragrans* (Sw.) W.E.Higgins	Observações sobre autoincompatibilidade (pólens venenosos)
355	32/1867	*Epidendrum cinnabarinum*	*Epidendrum cinnabarinum* Salzm.	Observações sobre autoincompatibilidade (pólens venenosos)
356	32/1867	*Oncidium flexuosum*	*Gomesa flexuosa* (Lodd.) M.W.Chase & N.H.Williams	Observações sobre autoincompatibilidade (pólens venenosos)
357	32/1867	*Oncidium pubes*	*Gomesa pubes* (Lindl.) M.W.Chase & N.H.Williams	Observações sobre autoincompatibilidade (pólens venenosos)
358	32/1867	*Cyclopteris*	*Cyclopteris*	FM comenta sobre a coleta de Pteridófitas

Ordem	no./ano carta	Nome na carta	Nome atual	Contexto em que a planta foi citada
359	32/1867	*Doryopteris*	*Doryopteris*	FM comenta sobre a coleta de Pteridófitas
360	32/1867	*Pellaea*	Atualmente parte das espécies de *Pellaea* foram transferidas para *Doryopteris*	FM comenta sobre a coleta de Pteridófitas
361	32/1867	*Campyloneuron* [*Campyloneurum*]	*Campyloneuron*	FM comenta sobre a coleta de Pteridófitas
362	32/1867	*Drynaria*	*Drynaria* não ocorre no Brasil, as espécies de Santa Catarina que eram tratadas nesse gênero atualmente estão em *Pleopeltis*	FM comenta sobre a coleta de Pteridófitas
363	32/1867	*Oncidium unicorne*	*Gomesa florida* (Vell.) Meneguzzo	Mimetismo
364	32/1867	papilionácea	Fabaceae - Faboideae	Mimetismo
365	32/1867	*Ipomoea*	*Ipomoea*	Mimetismo
366	32/1867	Leguminosa	Fabaceae	Mimetismo
367	32/1867	*Echites*	Após Fritz Müller, o gênero *Echites* foi dividido em diversos gêneros menores, e considerando o contexto da citação e local onde FM residia na época da carta (Desterro), essa planta pode corresponder a alguma espécie de *Allamanda*, *Mandevilla*, *Prestonia*, *Rhabdadenia* ou *Temnadenia*.	Dúvida sobre a planta prender insetos
368	32/1867	*Cordia*	*Cordia*	FM informa que a planta tem pequeno porte e pode florir no ano seguinte
369	32/1867	*Clematis*	*Clematis*	Sobre a distribuição do hábito trepador entre as famílias
370	32/1867	*Smilax*	*Smilax*	Sobre a distribuição do hábito trepador entre as famílias
371	33/1867	Rubiaceae	Rubiaceae	Observações sobre heterostilia
372	33/1867	*Hedyotis*	*Hedyotis* foi desmembrado em 6 gêneros menores e pela descrição de FM ("semelhante a *Erica*"), dentre os segregados que ocorrem na região, a citação provavelmente corresponde a *Oldenlandia*	Observações sobre heterostilia
373	33/1867	*Erica*	*Erica*	Observações sobre heterostilia
374	33/1867	*Suteria*	*Psychotria*	Observações sobre heterostilia
375	33/1867	*Manettia bicolor*	*Manettia bicolor* Paxton (= *Manettia luteo-rubra* [Vell.] Benth.) foi desmembrada em duas espécies, e as populações de Santa Catarina correspondem a *Manettia paraguariensis* Chodat	Observações sobre heterostilia
376	33/1867	*Oxalis*	*Oxalis*	Observações sobre heterostilia
377	33/1867	*Cattleya intermedia*	*Cattleya intermedia* Grah.	Descrição de cruzamentos de orquídeas de spp. diferentes
378	33/1867	*Cattleya elegans*	*Cattleya* × *elegans* C.Morren, híbrido entre Cattleya purpurata (Lindl. & Paxton) van den Berg × Cattleya tigrina A.Rich.	Descrição de cruzamentos de orquídeas de spp. diferentes
379	33/1867	*Epidendrum vesicatum*	*Epidendrum vesicatum* Lindl.	Descrição de cruzamentos de orquídeas de spp. diferentes
380	33/1867	*Epidendrum raniferum*	*Epidendrum cristatum* Ruiz & Pav.	Descrição de cruzamentos de orquídeas de spp. diferentes
381	33/1867	*Epidendrum glumaceum*	*Prosthechea glumacea* (Lindl.) W.E.Higgins	Descrição de cruzamentos de orquídeas de spp. diferentes
382	33/1867	*Epidendrum cinnabarinum*	*Epidendrum cinnabarinum* Salzm.	Descrição de cruzamentos de orquídeas de spp. diferentes
383	33/1867	*Brassavola fragrans* Leon [Lem.]	*Brassavola tuberculata* Hook.	Descrição de cruzamentos de orquídeas de spp. diferentes
384	33/1867	*Cirrhaea saccata*	*Cirrhaea fuscolutea* Lindl.	Descrição de cruzamentos de orquídeas de spp. diferentes

Ordem	no./ano carta	Nome na carta	Nome atual	Contexto em que a planta foi citada
385	33/1867	*Oncidium micropogon*	*Gomesa ciliata* (Lindl.) M.W.Chase & N.H.Williams	Descrição de cruzamentos de orquídeas de spp. diferentes
386	33/1867	*Gomeza* [*Gomesa*]	*Gomesa*	Descrição de cruzamentos de orquídeas de spp. diferentes
387	33/1867	*Cattleya elatior* var. *leopoldi*	Essa variedade não consta em nenhum banco de dados e não foram encontrados registros da publicação desse nome, o nome citado por FM deve ser referido como *Cattleya guttata* Lindl.	Descrição de cruzamentos de orquídeas de spp. diferentes
388	33/1867	*Laelia purpurata*	*Cattleya purpurata* (Lindl. & Paxton) Van den Berg	Descrição de cruzamentos de orquídeas de spp. diferentes
389	33/1867	*Cattleya elatior* var. *russelliana*	Essa variedade não consta em nenhum banco de dados e não foram encontrados registros da publicação desse nome, o nome citado por FM deve ser referido como *Cattleya guttata* Lindl.	Descrição de cruzamentos de orquídeas de spp. diferentes
390	33/1867	*Cattleya elatior*	*Cattleya guttata* Lindl.	Descrição de cruzamentos de orquídeas de spp. diferentes
391	33/1867	*Oncidium* [*sp.nov.?*]	O gênero *Oncidium* não ocorre em Santa Catarina, as referências feitas a esse gênero por FM devem ser tratadas como *Gomesa*	Descrição de cruzamentos de orquídeas de spp. diferentes
392	33/1867	*Sigmatostalix*	Dentre os gêneros que anteriormente eram tratados como *Sigmatostalix*, apenas *Gomesa* ocorre em Santa Catarina	Descrição de cruzamentos de orquídeas de spp. diferentes
393	33/1867	*Notylia*	*Notylia*	Descrição de cruzamentos de orquídeas de spp. diferentes
394	33/1867	*Ornithocephalus*	*Ornithocephalus*	Descrição de cruzamentos de orquídeas de spp. diferentes
395	33/1867	*Epidendrum schomburgkii?*	A espécie que FM sugere (*Epidendrum schomburgkii* = *E. macrocarpum* Rich.) não ocorre em Santa Catarina	Descrição de cruzamentos de orquídeas de spp. diferentes
396	33/1867	*Epidendrum*	*Epidendrum*	Sobre a evolução (reversão) das anteras
397	34/1867	Epidendreae	Tribo Epidendreae	Observações sobre autoincompatibilidade (pólens venenosos)
398	34/1867	*Spiranthes*	Embora CD possa ter baseado sua comparação com espécies extrabrasileiras de *Spiranthes*, ele é importante ressaltar que este gênero não ocorre no Brasil. As espécies brasileiras anteriormente tratadas nele atualmente estão classificadas em cerca de 25 gêneros diferentes	Comentário sobre a orquídea terrestre cuja polínia forma um bastão
399	34/1867	*Erica*	*Erica*	Comentário sobre mimetismo
400	35/1867	*Adenanthera*	*Adenanthera*	Agradecimento pelo presente
401	35/1867	*Borreria*	*Borreria*	CD informa sobre o crescimento da planta
402	35/1867	*Plumbago*	*Plumbago*	CD informa sobre o crescimento da planta
403	35/1867	*Cordia*	*Cordia*	CD informa sobre o crescimento da planta
404	35/1867	*Lobelia*	*Lobelia*	CD informa sobre o crescimento da planta
405	35/1867	*Gesneria*	Provavelmente *Sinningia aggregata* (Ker Gawl.) Wiehler, conforme CD comenta na carta 38/1868	CD informa sobre o crescimento da planta
406	35/1867	*Oxalis*	*Oxalis*	CD informa sobre o crescimento da planta
407	36/1867	Amaranthaceae	Amaranthaceae	Observação sobre propágulos atrativos
408	36/1867	*Chamissoa*	*Chamissoa*	Observação sobre propágulos atrativos
409	36/1867	*Anagallis*	*Lysimachia*	Observação sobre propágulos atrativos
410	36/1867	*Celosia*	*Celosia*	Observação sobre propágulos atrativos
411	36/1867	*Hedychium* (*coronarium*?)	*Hedychium coronarium* J.Koenig	Observação sobre propágulos atrativos
412	36/1867	Marantaceae	Marantaceae	Observação sobre propágulos atrativos

Ordem	no./ano carta	Nome na carta	Nome atual	Contexto em que a planta foi citada
413	37/1867	*Borreria*	*Borreria*	CD informa sobre o crescimento da planta
414	37/1867	*Cocopizum* [*Coccocypselum*]	*Coccocypselum*	CD informa sobre o crescimento da planta
415	37/1867	*Plumbago*	*Plumbago*	CD informa sobre o crescimento da planta
416	37/1867	*Gesneria*	Provavelmente *Sinningia aggregata* (Ker Gawl.) Wiehler, conforme CD comenta na carta 38/1868	CD informa sobre o crescimento da planta
417	37/1867	*Escholtzia californica* [*Eschscholzia californica*]	*Eschscholzia californica*	CD informa sobre o crescimento da planta
418	37/1867	*Passiflora*	*Passiflora*	Questionamento sobre autoesterilidade
419	37/1867	*Adenanthera*	*Adenanthera*	Observação sobre propágulos atrativos
420	38/1868	*Pavonia*	Provavelmente CD confundiu *Adenanthera pavonina* (uma leguminosa com sementes muito vistosas) com *Pavonia* (um gênero de Malvaceae)	CD conta sobre a germinação de sementes recebidas, provavelmente observação sobre propágulos atrativos
421	38/1868	*Solanum*	*Solanum*	CD comenta que enviou planta a Hooker
422	38/1868	*Gesneria pendulina*	*Sinningia aggregata* (Ker Gawl.) Wiehler	CD comenta que esse é o nome da espécie e sobre heterostilia
423	38/1868	*Plumbago zeylanica*	*Plumbago scandens* L.	CD comenta sobre o crescimento das plantas recebidas por sementes
424	38/1868	*Escholzia* [*Eschscholzia*]	*Eschscholzia*	CD descreve a taxa de fecundação
425	41/1868	*Escholtzia* [*Eschscholzia*]	*Eschscholzia californica*	CD envia sementes
426	41/1868	Alisma	Atualmente a planta estudada por FM é tratada no gênero *Echinodorus*	comentário sobre diagrama dos movimentos do pedúnculo
427	41/1868	*Pontederia*	*Pontederia*	CD expressa sua curiosidade sobre heterostilia na planta
428	41/1868	*Maranta*	*Maranta*	Heterostilia
429	42/1868	Marantaceae	Marantaceae	Descrição das sementes
430	43/1868	*Oncidium*	O gênero Oncidium não ocorre em Santa Catarina, as referências feitas a esse gênero por FM devem ser tratadas como Gomesa	Observações erro no livro
431	43/1868	*Leptotes*	*Leptotes*	Observações erro no livro
432	43/1868	Vandeae	Tribo Vandeae	Observações erro no livro
433	43/1868	Epidendreae	Tribo Epidendreae	Observações erro no livro
434	43/1868	*Eschscholtzia* [*Eschscholzia*]	*Eschscholzia*	Agradecimento pelas sementes
435	43/1868	*Plumbago*	*Plumbago*	Sobre a espécie ser exótica
436	44/1868	*Leptotes*	*Leptotes*	se desculpa sobre erro
437	44/1868	*Escholtzia* [*Eschscholzia*]	*Eschscholzia*	informa que as sementes não germinaram pois estavam esmagadas
438	44/1868	Bignonia	Após Fritz Müller, o gênero *Bignonia* foi dividido em vários gêneros menores. Tal referência atualmente pode corresponder, além de *Bignonia*, a *Adenocalymma*, *Cuspidaria*, *Dolichandra*, *Fridericia*, *Lundia*, *Mansoa*, *Pyrostegia* ou *Tynanthus*	Agradece sobre informações sobre esterilidade da planta
439	45/1868	*Eschscholtzia* [*Eschscholzia*]	*Eschscholzia*	Agradecimento pelas sementes enviadas
440	45/1868	Dilleniaceae	Dilleniaceae	Observação sobre propágulos atrativos
441	45/1868	*Maranta*	*Maranta*	Observação sobre propágulos atrativos
442	45/1868	*Bomarea* (ou uma *Alstroemeria* trepadeira)	*Bomarea*	Observação sobre propágulos atrativos
443	45/1868	*Canna*	*Canna*	Descrição da morfologia floral/ estame petaloide

Ordem	no./ano carta	Nome na carta	Nome atual	Contexto em que a planta foi citada
444	45/1868	*Catasetum*	*Catasetum*	Desenvolvimento tardio das anteras
445	45/1868	*Wulffia*	*Tilesia*	Dispersão dos frutos por bagas
446	46/1868	*Escholzia* [*Eschscholzia*]	*Eschscholzia*	Dúvida sobre heterostilia
447	46/1868	Marantácea	Marantaceae	Comentário de CD sobre a descrição feita por FM em carta anterior
448	46/1868	*Wulffia*	*Tilesia*	Comentário de CD sobre a descrição feita por FM em carta anterior
449	47/1868	*Primula veris*	*Primula veris* L.	Agradecendo artigos enviados sobre plantas di-trimórficas
450	47/1868	*Primula vulgaris*	*Primula vulgaris* Huds.	Agradecendo artigos enviados sobre plantas di-trimórficas
451	47/1868	*Primula elatior*	*Primula elatior* Hill	Agradecendo artigos enviados sobre plantas di-trimórficas
452	47/1868	*Solanum tuberosum*	*Solanum tuberosum* L.	Experimento para formação de híbridos
453	47/1868	*Manettia bicolor*	As populações de *Manettia luteo-rubra* (sin. *Manettia bicolor*) em Santa Catarina atualmente são tratadas como uma espécie distinta, *M. paraguariensis Chodat*	Heterostilia
454	47/1868	*Oxalis*	*Oxalis*	Heterostilia
455	47/1868	*Bignonia*	Após Fritz Müller, o gênero *Bignonia* foi dividido em vários gêneros menores. Tal referência atualmente pode corresponder, além de *Bignonia*, a *Adenocalymma*, *Cuspidaria*, *Dolichandra*, *Fridericia*, *Lundia*, *Mansoa*, *Pyrostegia* ou *Tynanthus*	Autoincompatibilidade e heterostilia
456	47/1868	*Eschscholtzia* [*Eschscholzia*]	*Eschscholzia*	Atualização sobre crescimento da planta enviada por sementes
457	47/1868	*Brassica*	*Brassica*	Desenvolvimento aberrante de frutos
458	47/1868	*Solanum*	*Solanum*	Descreve alimentação de uma ave
459	47/1868	*Maxillaria*	Atualmente, pode também se referir a alguma espécie de *Bifrenaria* ou *Xylobium*	Comentário sobre a descoberta de um apêndice estaminal
460	48/1868	*Aegiphila* (Verbenaceae)	*Aegiphila* (*Lamiaceae*)	Heterostilia
461	48/1868	*Borreria*	*Borreria*	Lista de plantas heterostílicas
462	48/1868	*Suteria*	*Psychotria*	Lista de plantas heterostílicas
463	48/1868	*Hedyotis*	*Hedyotis* foi desmembrado em 6 gêneros menores e dentre os que ocorrem na região percorrida por FM, ele provavelmente se referiu a *Coccocypselum*, *Galianthe* ou *Oldenlandia*	Lista de plantas heterostílicas
464	48/1868	*Lipostoma*	*Coccocypselum*	Lista de plantas heterostílicas
465	48/1868	*Manettia*	*Manettia*	Lista de plantas heterostílicas
466	48/1868	*Coccocypselum*	*Coccocypselum*	Lista de plantas heterostílicas
467	48/1868	*Psychotria*	*Psychotria*	Lista de plantas heterostílicas
468	48/1868	*Faramea*	*Rudgea jasminoides* (Cham.) Müll.Arg.	Lista de plantas heterostílicas
469	48/1868	*Oxalis* (flor amarela)	*Oxalis* (flor amarela)	Observações sobre heterostilia
470	48/1868	*Pontederia*	*Pontederia*	Observações sobre heterostilia
471	48/1868	*Oxalis* divisão *Thamnoxys*	*Oxalis* ser. *Thamnoxys*	Observações sobre heterostilia
472	48/1868	*Eschscholtzia* [*Eschscholzia*]	*Eschscholzia*	Atualização sobre crescimento da planta enviada por sementes
473	49/1868	*Primula*	*Primula*	Observações sobre heterostilia

Ordem	no./ano carta	Nome na carta	Nome atual	Contexto em que a planta foi citada
474	49/1868	*Bignonia*	Após Fritz Müller, o gênero *Bignonia* foi dividido em vários gêneros menores. Tal referência atualmente pode corresponder, além de *Bignonia*, a *Adenocalymma*, *Cuspidaria*, *Dolichandra*, *Fridericia*, *Lundia*, *Mansoa*, *Pyrostegia* ou *Tynanthus*	Autoincompatibilidade - domentários sobre o artigo publicado sobre a planta
475	49/1868	*Martha*	*Posoqueria* Aubl.	Comentário sobre o artigo sobre a planta
476	49/1868	Couve da china	*Brassica*	resposta sobre assunto tratado em carta anterior
477	50/1869	*Eschscholtzia* [*Eschscholzia*]	*Eschscholzia*	Descreve experimento de autoincompatibilidade
478	50/1869	*Streptochaeta* Nees	*Streptochaeta* Schrad. ex Nees	Descreve morfologia curiosa
479	50/1869	*Pharus*	*Pharus*	Compara morfologia curiosa de Streptochaeta
480	51/1869	*Oxalis acetosella*	*Oxalis acetosella* L.	Heterostilia
481	51/1869	*Borreria*	*Borreria*	Heterostilia
482	51/1869	*Faramea*	*Rudgea jasminoides* (Cham.) Müll.Arg.	Heterostilia
483	51/1869	*Escholtzia* [*Eschscholzia*]	*Eschscholzia*	Heterostilia
484	51/1869	*Oxalis*	*Oxalis*	CD agradece sementes enviadas
485	51/1869	Gramínea	Alguma espécie da família Poaceae	Comentários sobre a importância da descoberta
486	51/1869	*Escholtzia crocea* [*Eschscholzia crocea*]	*Eschscholzia californica*	Dúvida se as sementes sao da mesma espécie
487	52/1869	*Abutilon*	*Abutilon*	Experiências sobre autocompatibilidade - planta do rio Capivari
488	52/1869	*Begonia frigida*	*Begonia frigida* Hort. ex A.DC.	Descrição de flores aberrantes
489	52/1869	*Begonia*	*Begonia*	Descrição de flores aberrantes
490	54/1869	*Faramea*	*Rudgea jasminoides* (Cham.) Müll.Arg.	Heterostilia
491	54/1869	Iridácea (*Cypella*?)	*Cypella*	Autoincompatibilidade
492	54/1869	*Streptochaeta*	*Streptochaeta*	Comenta sobre a raridade da planta
493	54/1869	*Oxalis* (flor branca)	*Oxalis* (flor branca)	Heterostilia
494	54/1869	*Begonia*	*Begonia*	Comenta que está enviando sementes das plantas de flores disformes
495	55/1869	*Abutilon*	*Abutilon*	Comenta sobre a planta estéril
496	55/1869	*Reseda odorata*	*Reseda odorata* L.	Provável autocompatibilidade
497	55/1869	*Escholtzia* [*Eschscholzia*]	*Eschscholzia*	Atualização sobre crescimento da planta
498	55/1869	*Begonia*	*Begonia*	Envio do relato para a Linnaean Society
499	56/1869	*Faramea*	*Rudgea jasminoides* (Cham.) Müll.Arg.	Heterostilia
500	56/1869	*Eschotzia californica* [*Eschscholzia californica*]	*Eschscholzia californica*	Autoincompatibilidade
501	56/1869	*Begonia*	*Begonia*	
502	56/1869	*Reseda odorata*	*Reseda odorata* L.	Provável autocompatibilidade
503	56/1869	*Cypella*(?)	*Cypella*	Provável autocompatibilidade
504	57/1869	*Abutilon*	*Abutilon*	Autoincompatibilidade
505	57/1869	*Abutilon striatum*(?)	*Callianthe striata* (Dicks. ex Lindl.) Donnel	Autoincompatibilidade
506	57/1869	*Eschscholtzia* [*Eschscholzia*]	*Eschscholzia*	Autoincompatibilidade

Ordem	no./ano carta	Nome na carta	Nome atual	Contexto em que a planta foi citada
507	57/1869	*Hypecoum littorale*	*Hypecoum littorale* Wulfen	Autoincompatibilidade
508	57/1869	*Oxalis* (flor branca)	*Oxalis martiana* sugerido no texto é sinônimo de *O. debilis*, que tem flores róseas. Provavelmente se trata de um erro de identificação e a citação correta seria *O. linarantha*	Autoincompatibilidade
509	57/1869	*Begonia*	*Begonia*	Atualização sobre crescimento da planta e observações feitas
510	57/1869	*Passiflora*	*Passiflora*	Autoincompatibilidade
511	58/1869	*Abutilon*	*Abutilon*	Autoincompatibilidade
512	58/1869	*Passiflora*	*Passiflora*	Polinização
513	58/1869	*Tacsonia*	*Passiflora*	Polinização
514	58/1869	*Escholtzias* [*Eschscholzia*]	*Eschscholzia*	Autoincompatibilidade
515	58/1869	Alisma	Atualmente a planta estudada por FM é tratada no gênero *Echinodorus*	Comentário sobre artigo publicado
516	59/1869	*Rudgea eriantha*	*Rudgea coriacea* (Spreng.) K.Schum.	Planta dimórfica
517	59/1869	*Pontederia*	*Pontederia*	Planta trimórfica
518	59/1869	*Heteranthera reniformis*	*Heteranthera reniformis* Ruiz & Pav.	Heterostilia
519	59/1869	*Pontederia*	*Eichhornia azurea* (Sw.) Kunth	Heterostilia
520	59/1869	Coffea arabica	*Coffea arabica* L.	Heterostilia
521	59/1869	*Begonia*	*Begonia*	Flores aberrantes
522	59/1869	*Eschscholtzia* [*Eschscholzia*]	*Eschscholzia*	Flores aberrantes
523	59/1869	*Siphocampylus*	*Siphocampylus*	Flores aberrantes
524	59/1869	Agapanthus	Agapanthus	Flores aberrantes
525	59/1869	*Jussieua* [*Jussiaea*]	*Ludwigia*	Flores aberrantes
526	59/1869	*Tabernaemontana echinata*	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Autoincompatibilidade
527	59/1869	*Calonyction*	*Ipomoea*	Autoincompatibilidade
528	59/1869	Cana de açúcar	*Saccharum officinarum* L.	Cruzamentos entre plantas de cores diferentes
529	60/1870	*Passiflora*	*Passiflora*	Polinização
530	60/1870	*Passiflora* (flor branca)	*Passiflora* (flor branca)	Polinização
531	61/1870	*Eschscholtzia* [*Eschscholzia*]	*Eschscholzia*	Autoincompatibilidade
532	61/1870	*C*[*assia*] *multijuja* [*multijuga*]	*Senna multijuga* (Rich.) H.S.Irwin & Barneby	Flores aberrantes
533	62/1870	*Escholtzia* [*Eschscholzia*]	*Eschscholzia*	Autoincompatibilidade
534	62/1870	*Passiflora*	*Passiflora*	Compartilhamento de informações e sementes com Sr. Farrer
535	62/1870	*Pontederia*	*Pontederia*	Planta trimórfica
536	62/1870	*Abutilon*	*Abutilon*	Atualização sobre a germinação das sementes
537	63/1870	*Bonatea*	*Habenaria*	CD agradece a carta com informações sobre a planta
538	64/1871	*Canna*	*Canna*	Preferência das borboletas por flores vermelhas brilhantes
539	64/1871	*Salvia*	*Salvia*	Preferência das borboletas por flores vermelhas brilhantes

Ordem	no./ano carta	Nome na carta	Nome atual	Contexto em que a planta foi citada
540	64/1871	*Hedychium* vermelho	*Hedychium coccineum* Buch.-Ham. ex Sm.	Preferência das borboletas por flores vermelhas brilhantes
541	64/1871	*Quamoclit*	*Ipomoea*	Preferência das borboletas por flores vermelhas brilhantes
542	64/1871	*Ipomoea*	*Ipomoea*	Preferência das borboletas por flores vermelhas brilhantes
543	64/1871	*Hedychium* branco	*Hedychium coronarium* J.Koenig	Preferência das borboletas por flores vermelhas brilhantes
544	64/1871	*Hedychium* amarelo	*Hedychium gardnerianum* Sheph. ex Ker Gawl.	Preferência das borboletas por flores vermelhas brilhantes
545	65/1871	*Hedychium* branco	*Hedychium coronarium* J.Koenig	Preferência das borboletas por flores vermelhas brilhantes
546	65/1871	*Hedychium* amarelo	*Hedychium gardnerianum* Sheph. ex Ker Gawl.	Preferência das borboletas por flores vermelhas brilhantes
547	65/1871	*Abutilon*	*Callianthe darwinii* (Hook. f.) Donnel	A planta enviada a Darwin é uma nova espécie que Hooker descreverá como *Abutilon darwinii*
548	66/1872	*Hedychium* amarelo	*Hedychium gardnerianum* Sheph. ex Ker Gawl.	Preferência das borboletas por flores vermelhas brilhantes
549	66/1872	*Hedychium* branco	*Hedychium coronarium* J.Koenig	Preferência das borboletas por flores vermelhas brilhantes
550	66/1872	*Hedychium* vermelho	*Hedychium coccineum* Buch.-Ham. ex Sm.	Preferência das borboletas por flores vermelhas brilhantes
551	67/1873	*Drosera*	*Drosera*	Fisiologia das plantas
552	71/1874	*Cecropia*	*Cecropia*	Associação com formigas
553	71/1874	*Vernonia*	Após FM, *Vernonia* foi segregado em diversos gêneros e não é possível determinar a qual deles o naturalista se refere aqui	Associação com borboleta
554	72/1875	*Drosera*	*Drosera*	Plantas que não ocorrem em Itajaí mas são encontradas na ilha de Santa Catarina
555	72/1875	*Utricularia* (flor amarela)	*Utricularia*	Plantas que não ocorrem em Itajaí mas são encontradas na ilha de Santa Catarina
556	72/1875	*Utricularia* (flor azul)	*Utricularia*	Plantas que não ocorrem em Itajaí mas são encontradas na ilha de Santa Catarina
557	72/1875	*Gunnera* (*manicata*?)	*Gunnera manicata* Linden ex Delchev.	Flores aberrantes
558	73/1875	*Cecropia*	*Cecropia*	FM comenta a publicação dos dados sobre a associação da planta com formigas
559	74/1876	*Ceropegia*	*Cecropia* (CD confundiu *Ceropegia* - um gênero de Apocynaceae trepador nativo do Velho Mundo - com *Cecropia*, um gênero de árvores exclusivo da América Tropical e comentado por FM na carta anterior)	CD comenta sobre achados parecidos em acácia
560	75/1876	*Cecropia peltata*	*Cecropia peltata* L.	CD informa que recebeu um espécime em Kew
561	77/1877	*Pontederia*	*Pontederia*	Espécies trimórficas
562	77/1877	*Aristida*	*Aristida*	
563	78/1877	*Pontederia*	*Pontederia*	Heterostilia
564	79/1977	*Pontederia*	*Pontederia*	Heterostilia
565	79/1977	Repolho	*Brassica oleracea* L.	Revestimento hidrofóbico das folhas
566	79/1977	*Tropaeolum*	*Tropaeolum*	Revestimento hidrofóbico das folhas

Ordem	no./ano carta	Nome na carta	Nome atual	Contexto em que a planta foi citada
567	79/1977	*Desmodium*	*Desmodium*	Movimento dos foliólulos
568	79/1977	*Cassia*	Após FM o gênero *Cassia* foi desmembrado em 3 gêneros distintos, e atualmente a espécie da planta aqui referida pelo naturalista provavelmente pertence a *Chamaecrista*	Movimento dos foliólulos e revestimento hidrofóbico
569	80/1877	Malpighiaceae	Malpighiaceae	Flores cleistógamas
570	80/1877	*Bunchosia gaudichaudiana*	*Bunchosia maritima* (Vell.) J.F.Macbr.	Glândulas do cálice atuando na proteção
571	80/1877	*Solanum palinacanthum*	*Solanum palinacanthum* Dunal	Heterostilia
572	80/1877	Violeta	*Viola*	Flores cleistógamas
573	80/1877	*Lantana*	*Lantana*	Coloração diferente das flores conforme são polinizadas
574	80/1877	*Lantana*	*Lantana*	Coloração diferente das flores conforme são polinizadas
575	80/1877	*Pontederia cordata*	*Pontederia cordata* L.	Heterostilia
576	80/1877	*Pontederia* "serrana"	Provavelmente *Pontederia rotundifolia* L.f.	Heterostilia
577	81/1877	*Cassia*	Após FM o gênero *Cassia* foi desmembrado em 3 gêneros distintos, e a espécie da planta aqui referida pelo naturalista atualmente pertence a *Senna*	Envio de sementes
578	82/1877	*Calonyction*	*Ipomoea*	Polinização
579	82/1877	*Lantana*	*Lantana*	Polinização
580	82/1877	*Ribes aureum*	*Ribes aureum* Pursh	Polinização
581	82/1877	*Caragana arborescens*	*Caragana arborescens* Lam.	Polinização
582	83/1878	*Pontederia*	*Pontederia*	CD agradece as sementes enviadas
583	83/1878	*Mimosa* sensitiva	*Mimosa pudica* L.	Pedido para observar a planta durante chuva forte e calor
584	84/1878	*Viola*	*Viola*	Flores cleistógamas e casmógamas
585	85/1878	*Viola*	*Viola*	CD agradece as sementes enviadas
586	85/1878	*Trifolium subterraneum*	*Trifolium subterraneum* L.	Mais plantas para observar flores subterrâneas (além da Viola cleistógama)
587	85/1878	*Arachis hypogaea*	*Arachis hypogaea* L.	Mais plantas para observar flores subterrâneas (além da Viola cleistógama)
588	85/1878	*Pontederia*	*Pontederia*	CD comenta que as sementes enviadas não germinarão
589	86/1878	*Mimosa* sensitiva	*Mimosa pudica* L.	Observações sobre movimento dos foliólulos
590	86/1878	Acanthaceae		Fonte de alimento para borboletas
591	86/1878	*Passiflora quadrangularis*	Não existem registros de *Passiflora quadrangularis* L. em Santa Catarina, provavelmente trata-se de uma identificação equivocada de *Passiflora alata* Curtis, que é uma espécie muito parecida	Ovoposição/alimentação de borboleta nas folhas
592	86/1878	*Passiflora*	*Passiflora*	Ovoposição/alimentação de borboleta nas folhas
593	87/1878	*Mimosa*	*Mimosa*	CD agradece as informações sobre a Mimosa sensitiva
594	87/1878	*Cassia*	Após FM o gênero *Cassia* foi desmembrado em 3 gêneros distintos, e a espécie da planta aqui referida pelo naturalista atualmente pode se referir a uma *Senna* ou *Chamaecrista*, além de *Cassia*	CD pede que FM observe a posição das folhas
595	87/1878	*Cassia neglecta*	*Senna neglecta* (Vogel) H.S.Irwin & Barneby	CD agradece as sementes, que foram comidas por besouro

Ordem	no./ano carta	Nome na carta	Nome atual	Contexto em que a planta foi citada
596	87/1878	*Pontederia*	*Pontederia*	CD comunica a germinação de 4 mudas
597	88/1878	*Cassia*	Após FM o gênero *Cassia* foi desmembrado em 3 gêneros distintos, e a espécie da planta aqui referida pelo naturalista atualmente pertence a *Senna*	FM envia sementes
598	89/1878	*Cassia*	Após FM o gênero *Cassia* foi desmembrado em 3 gêneros distintos, e a espécie da planta aqui referida pelo naturalista atualmente pertence a *Senna*	CD agradece as sementes
599	89/1878	*Leersia oryzoides*	*Leersia oryzoides* (L.) Sw.	Comparação com a gramínea de FM
600	90/1879	Bromélias	Espécies da família Bromeliaceae	FM comenta sobre a fauna associada
601	90/1879	Podostemaceae	Podostemaceae	Não tem espécies cleistogâmicas
602	90/1879	Piperaceae	Piperaceae	Grupos supostamente afins de Podostemaceae, segundo Kunth
603	90/1879	Juncaginaceae	Juncaginaceae	Grupos supostamente afins de Podostemaceae, segundo Kunth
604	90/1879	Alismataceae	Alismataceae	Grupos supostamente afins de Podostemaceae, segundo Kunth
605	92/1881	Alisma	Atualmente a planta estudada por FM é tratada no gênero *Echinodorus*	FM comenta sobre assuntos do livro sobre movimentos das plantas
606	92/1881	*Maranta*	*Maranta*	Movimento de enrolamento das folhas
607	92/1881	*Phaseolus vulgaris*	*Phaseolus vulgaris* L.	Movimento de enrolamento das folhas
608	92/1881	*Olyra*	*Olyra*	Movimento de enrolamento das folhas
609	92/1881	*Strephium*	*Raddia*	Movimento de enrolamento das folhas
610	92/1881	*Phyllanthus niruri*	*Phyllanthus niruri* L.	Movimento de enrolamento das folhas
611	92/1881	*Cassia*	Após FM o gênero *Cassia* foi desmembrado em 3 gêneros distintos, e a espécie da planta aqui referida pelo naturalista atualmente pertence a *Senna*	Movimento de enrolamento das folhas
612	92/1881	*Hedychium*	*Hedychium*	Movimento de enrolamento das folhas
613	92/1881	*Citrus*	*Citrus*	Número de cotilédones relacionado ao número de embriões
614	92/1881	*Pachira aquatica*	*Pachira aquatica* Aubl.	Número de cotilédones relacionado ao número de embriões
615	92/1881	Coffea arabica	*Coffea arabica* L.	Número de cotilédones relacionado ao número de embriões
616	92/1881	*Bryophyllum calycinum*	*Kalanchoe pinnata* (Lam.) Pers.	Movimento de enrolamento das folhas
617	92/1881	Figueiras	*Ficus*	Mecanismos de fertilização
618	93/1881	*Lagerstroemia*	*Lagerstroemia*	planta duvidosamente heterostílica
619	93/1881	*Lagerstroemia indica*	*Lagerstroemia indica* L.	descrição do cruzamento com outra planta heterostilica
620	93/1881	*Heteranthera reniformis*	*Heteranthera reniformis* Ruiz & Pav.	Descrição do mecanismo de polinização e autofecundação
621	93/1881	Commelinaceae	Commelinaceae	Descrição do mecanismo de polinização e autofecundação
622	94/1881	*Phyllanthus*	*Phyllanthus*	Movimento das folhas
623	94/1881	Figueiras	*Ficus*	CD aguarda a publicação dos dados sobre fertilização
624	95/1881	*Lagerstroemia*	*Lagerstroemia*	Descreve outras experiências de cruzamentos

Ordem	no./ano carta	Nome na carta	Nome atual	Contexto em que a planta foi citada
625	96/1881	*Lythrum*	*Lythrum*	Experiências com plantas de estames bicolores
626	96/1881	Melastomaceae	Melastomataceae	Experiências com plantas de estames bicolores
627	97/1881	*Lagestroemia*	*Lagestroemia*	Sobre a publicação dos dados
628	97/1881	Melastomataceae	Melastomataceae	CD adquiriu algumas espécies da família
629	97/1881	*Heteranthera reniformis*	*Heteranthera reniformis* Ruiz & Pav.	CD recebe as sementes enviadas por FM
630	97/1881	*Mimosa*	*Mimosa*	sobre o movimento dos folíolos
631	97/1881	*Desmodium*	*Desmodium*	sobre o movimento dos folíolos
632	97/1881	*Cassia*	Após FM o gênero *Cassia* foi desmembrado em 3 gêneros distintos, e a espécie da planta aqui referida pelo naturalista atualmente pertence a *Senna*	sobre o movimento dos folíolos
633	98/1881	*Heteranthera reniformis*	*Heteranthera reniformis* Ruiz & Pav.	FM responde dúvida sobre o hábito da espécie
634	98/1881	*Cassia*	Após FM o gênero *Cassia* foi desmembrado em 3 gêneros distintos, e a espécie da planta aqui referida pelo naturalista atualmente pertence a *Senna*	sobre o movimento dos folíolos
635	98/1881	*Desmodium*	*Desmodium*	sobre o movimento dos folíolos
636	98/1881	*Acacia*	As espécies tratadas em *Acacia* na época de Fritz Müller hoje estão classificadas em diversos gêneros diferentes e não é possível determinar a qual gênero o naturalista se refere aqui	sobre o movimento dos folíolos
637	98/1881	*Schizolobium*	*Schizolobium*	sobre o movimento dos folíolos
638	98/1881	*Oxalis sepium*	*Oxalis sepium* não ocorre em SC, provavelmente trata-se de um erro de identificação de FM para *O. hedysarifolia*	sobre o movimento dos folíolos
639	98/1881	*Phyllanthus compressus*	*Phyllanthus compressus* Kunth - essa identificação é duvidosa, a espécie tem registros apenas no Paraná	sobre o movimento dos folíolos
640	98/1881	*Phyllanthus consanguineus*	Provavelmente trata-se de um erro de identificação de Fritz Müller, *Phyllanthus consanguineus* Müll.Arg. é endêmico das Ilhas Reunião	sobre o movimento dos folíolos
641	98/1881	*Phyllanthus* sp. 3	*Phyllanthus* sp. 3	sobre o movimento dos folíolos
642	98/1881	Figueira	*Ficus*	Associação dos himenópteros com os figos
643	99/1881	*Phyllanthus*	*Phyllanthus*	CD comenta sobre o artigo que FM publicou
644	100/1881	*Schizolobium*	*Schizolobium*	CD pretente retomar os estudos sobre movimento das folhas
645	100/1881	Melastomataceae	Melastomataceae	CD estimula FM a estudar o androceu
646	100/1881	*Schizolobium*	*Schizolobium*	dúvidas sobre a presença de cera nas folhas
647	100/1881	*Acacia*	As espécies tratadas em *Acacia* na época de Fritz Müller hoje estão classificadas em diversos gêneros diferentes e não é possível determinar a qual gênero o naturalista se refere aqui	dúvidas sobre a presença de cera nas folhas
648	100/1881	*Oxalis sepium*	*Oxalis sepium* não ocorre em SC, provavelmente trata-se de um erro de identificação de FM para *O. hedysarifolia*	dúvidas sobre a presença de cera nas folhas
649	100/1881	*Phyllanthus consanguineus*	Provavelmente trata-se de um erro de identificação de Fritz Müller, *Phyllanthus consanguineus* Müll.Arg. é endêmico das Ilhas Reunião	dúvidas sobre a presença de cera nas folhas
650	100/1881	*Phyllanthus* sp. 3	*Phyllanthus* sp. 3	dúvidas sobre a presença de cera nas folhas
651	101/1881	*Oxalis sepium*	*Oxalis sepium* não ocorre em SC, provavelmente trata-se de um erro de identificação de FM para *O. hedysarifolia*	FM manda sementes de plantas de heterostílicas
652	101/1881	*Coccocypselum*	*Coccocypselum*	FM espera mandar sementes no futuro

Ordem	no./ano carta	Nome na carta	Nome atual	Contexto em que a planta foi citada
653	101/1881	*Dalbergia*	*Dalbergia*	FM manda sementes da trepadeira com ramos não modificados
654	101/1881	*Pandanus*	*Pandanus*	Descreve as folhas expostas ao frio intenso
655	101/1881	*Oxalis sepium*	*Oxalis sepium* não ocorre em SC, provavelmente trata-se de um erro de identificação de FM para *O. hedysarifolia*	Sobre o movimento das folhas
656	101/1881	*Oxalis sepium*	*Oxalis sepium* não ocorre em SC, provavelmente trata-se de um erro de identificação de FM para *O. hedysarifolia*	FM constatou presença de cera nas folhas
657	101/1881	*Desmodium* sp. 1	*Desmodium* sp. 1	FM constatou presença de cera nas folhas
658	101/1881	*Desmodium* sp. 2	*Desmodium* sp. 2	FM constatou presença de cera nas folhas
659	101/1881	*Cassia* sp. 1	As espécies tratadas em *Cassia* na época de Fritz Müller hoje estão classificadas em 3 gêneros diferentes (*Cassia*, *Senna* e *Chamaecrista*) e não é possível determinar a qual gênero o naturalista se refere aqui	FM constatou presença de cera nas folhas
660	101/1881	*Cassia* sp. 2	As espécies tratadas em *Cassia* na época de Fritz Müller hoje estão classificadas em 3 gêneros diferentes (*Cassia*, *Senna* e *Chamaecrista*) e não é possível determinar a qual gênero o naturalista se refere aqui	FM constatou presença de cera nas folhas
661	101/1881	*Acacia*	As espécies tratadas em *Acacia* na época de Fritz Müller hoje estão classificadas em diversos gêneros diferentes e não é possível determinar a qual gênero o naturalista se refere aqui	FM constatou presença de cera nas folhas
662	101/1881	*Phyllanthus compressus*	*Phyllanthus compressus* Kunth - essa identificação é duvidosa, a espécie tem registros apenas no Paraná	FM constatou presença de cera nas folhas
663	101/1881	*Phyllanthus consanguineus*	Provavelmente trata-se de um erro de identificação de Fritz Müller, *Phyllanthus consanguineus* Müll.Arg. é endêmico das Ilhas Reunião	FM constatou presença de cera nas folhas
664	101/1881	*Phyllanthus* sp. 3	*Phyllanthus* sp. 3	FM constatou presença de cera nas folhas
665	101/1881	Cissampelos pareira	*Cissampelos pareira* L.	FM constatou presença de cera nas folhas
666	101/1881	*Schizolobium*	*Schizolobium*	FM ainda não investigou a presença de cera nas folhas
667	102/1881	*Schizolobium*	*Schizolobium*	FM confirma a presença de cera nas folhas
668	102/1881	*Crotalaria cajanaefolia* [*cajanifolia*]	Provavelmente trata-se de um erro de identificação de Fritz Müller, essa espécie é nativa da América Central e não há registros de cultivo no Brasil	Sobre o movimento das folhas
669	102/1881	*Centrosema*	*Centrosema*	Sobre o movimento das folhas
670	103/1881	*Pandanus*	*Pandanus*	CD elogia o relado de FM sobre a sp.
671	103/1881	*Oxalis sepium*	*Oxalis sepium* não ocorre em SC, provavelmente trata-se de um erro de identificação de FM para *O. hedysarifolia*	CD elogia o relado de FM sobre a sp.
672	103/1881	*Schizolobium*	*Schizolobium*	CD informa que a planta obtida a partir de sementes germinadas já lançou a 1a folha
673	103/1881	*Heteranthera*	*Heteranthera*	O "tubérculo" enviado por FM não vingou
674	103/1881	*Hedychium*	*Hedychium*	A planta enviada por FM nunca chegou
675	103/1881	*Linum grandiflorum*	*Linum grandiflorum* Desf.	Sobre o cruzamento de plantas heterostílicas
676	104/1881	*Crotalaria*	*Crotalaria*	CD comenta sobre o relato de FM
677	105/1881	*Lagerstroemia*	*Lagerstroemia*	FM informa sobre a germinação das sementes
678	105/1881	*Oxalis*	*Oxalis*	Ficam limpas após as chuvas

Ordem	no./ano carta	Nome na carta	Nome atual	Contexto em que a planta foi citada
679	105/1881	*Phyllanthus*	*Phyllanthus*	Ficam limpas após as chuvas
680	105/1881	*Passiflora*	*Passiflora*	FM informa que envia folhas de plantas que têm cera
681	105/1881	*Alstroemeria*	*Alstroemeria*	FM informa que envia folhas de plantas que têm cera
682	105/1881	Marantaceae	Marantaceae	FM informa que envia folhas de plantas que têm cera
683	105/1881	*Cleome*	*Tarenaya*	Plantas que foram trazidas pela última enchente
684	105/1881	*Cuphea*	*Cuphea*	Plantas que foram trazidas pela última enchente
685	105/1881	*Jussieua* [*Jussiaea*]	*Ludwigia*	Plantas que foram trazidas pela última enchente
686	105/1881	*Anagallis*	*Lysimachia*	Plantas que foram trazidas pela última enchente - FM se surpreende de achar uma espécie desse gênero
687	107/1881	*Lagerstroemia*	*Lagerstroemia*	CD espera que FM siga com as observações da planta
688	107/1881	*Passiflora*	*Passiflora*	Experimentos com folhas cerosas
689	107/1881	*Trifolium ressupinatum* [*resupinatum*]	*Trifolium resupinatum* L.	Experimentos com folhas cerosas
690	107/1881	*Crotalaria*	*Crotalaria*	Sobre o artigo na Kosmos
691	107/1881	*Lupinus*	*Lupinus*	Sobre o artigo na Kosmos
692	108/1881	*Mimosa*	*Mimosa*	FM informa o nome da espécie cujas sementes havia mandado anteriormente
693	108/1881	*Bauhinia* (*grandiflora*)	Identificação errada de FM, essa sp. não ocorre no Brasil - com base na descrição, provavelmente trata-se de *B. forficata* Link.	Sobre o movimento das folhas
694	108/1881	*Bauhinia brasiliensis*	*Bauhinia forficata* Link.	Sobre o movimento das folhas
695	108/1881	*Pontederia crassipes*	*Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms	FM envia sementes
696	109/1881	*Pontederia*	*Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms	CD comenta sobre a heterostilia dando vantagens evolutivas
697	110/1881	*Lagerstroemia*	*Lagerstroemia*	Atualização sobre o crescimento e observações feitas
698	110/1881	*Pontederia* (*Eichhornia*) *crassipes*	*Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms	Sobre a variabilidade da morfologia floral (heterostilia)
699	110/1881	*Pontederia* (*Eichhornia*) *azurea*	*Eichhornia azurea* (Sw.) Kunth	Sobre a variabilidade da morfologia floral (heterostilia)
700	110/1881	*Heteranthera reniformis*	*Heteranthera reniformis* Ruiz & Pav.	Sobre a variabilidade da morfologia floral (cleistogamia, pólen de cores diferentes)

Inventário de espécies de Insetos, Aranhas e Ácaros

Organizado por Isabelli Grothe Mees

Ordem	Carta nº/ Ano	Data	Remetente	Nome na carta	Nome atual	Contexto em que foi citado na carta	COMENTÁRIOS
1	7/1865	17 de outubro de 1865	Charles Darwin	Mamangavas	Gênero *Bombus*	Mamangavas e polinía em orquídeas	Em sua carta CD se refere as abelhas como Humble bees, que seriam as abelhas do Gênero *Bombus*. Em português foi traduzido como mamangava, que além do Gênero *Bombus* poderiam incluir as abelhas do Genero *Xylocopa* (Carpenter Bees)
2	11/1866	13 de fevereiro de 1866	Fritz Müller	*Elaters luminosos*	Família Elateridae	Bioluminescência em Elateridae	Descrição geral de várias possíveis espécies de Elateridae. Popularmente conhecidos como pirilampos..
3	11/1866	13 de fevereiro de 1866	Fritz Müller	Larva luminosa de besouro	*Phrixothrix hirtus*	Bioluminescência em Elateridae	Apesar de não citar a espécie diretamente, a descrição confere com a da espécie popularmente conhecida como larva-trenzinho ou bicho-trem.
4	13/1866	9 e 15 de abril de 1866	Charles Darwin	Abelha	*Clado anthophila*	Citada ao simular um experimento de autofecundação em flores	Durante toda a carta é citado polinização por insetos, sem especificar grupo ou espécie, exceto nesse momento.
5	15/1866	2 de agosto de 1866	Fritz Müller	Abelhas	*Clado anthophila*	Polinização de flores	
6	15/1866	2 de agosto de 1866	Fritz Müller	Besouros	Ordem Coleoptera	Polinização de flores	
7	15/1866	2 de agosto de 1866	Fritz Müller	Borboletas	Ordem Lepidoptera	Polinização de flores	
8	19/1866	2 de novembro de 1866	Fritz Müller	Besouro	Ordem Coleoptera	Cometário sobre uma provável perna fossorial	
9	26/1867	22 de fevereiro de 1867	Charles Darwin	Borboletas	Ordem Lepidoptera	Seleção sexual	
10	26/1867	22 de fevereiro de 1867	Charles Darwin	Mariposas	Ordem Lepidoptera	Seleção sexual	
11	26/1867	22 de fevereiro de 1867	Charles Darwin	Ortópteros machos	Ordem Orthoptera	Seleção sexual	
12	29/1867	1º de abril de 1867	Fritz Müller	*Sparassus smaragdulus*	*Micrommata virescens*	Seleção sexual	Espécie de aracnídeo
13	41/1868	3 de abril de 1868	Charles Darwin	Formigas neutras	Família Formicidae	Relação alternativa em plantas	De acordo com https://www.darwinproject.ac.uk/letter/?docId=letters/DCP-LETT-6085.xml essa referência a formigas neutras não foi identificada, citando que Müller posteriormente trabalhou com formigas brancas e cortadeiras. Porém, Darwin também trabalhou o tema insetos neutros (estéreis) em seu livro "A Origem das Espécies".
14	43/1868	22 de abril de 1868	Fritz Müller	Cicadæ	Família Cicadidae	Seleção sexual	
15	43/1868	22 de abril de 1868	Fritz Müller	Achetidæ	Família Gryllidae	Seleção sexual	
16	43/1868	22 de abril de 1868	Fritz Müller	Locustidæ	Família Acrididae	Seleção sexual	
17	43/1868	22 de abril de 1868	Fritz Müller	Acrididæ	Família Acrididae	Seleção sexual	

Ordem	Carta nº/ Ano	Data	Remetente	Nome na carta	Nome atual	Contexto em que foi citado na carta	COMENTÁRIOS
18	44/1868	3 de junho de 1868	Charles Darwin	Orthoptera	Ordem Orthoptera	Órgãos auditivos dos Orthoptera	
19	44/1868	3 de junho de 1868	Charles Darwin	Insecta	Classe Insecta	Evolução	Samuel Hubbard Scudder encontrou um fóssil de inseto em New Brunswick, que é associado com "o conhecido tímpano ou aparelho estridulante dos Locustidæ (Família Acrididae) machos". O inseto, embora na maioria dos aspectos esteja relacionado aos Neuroptera, parece conectar as duas ordens dos Neuroptera e Orthoptera.
20	44/1868	3 de junho de 1868	Charles Darwin	Besouros lamelicórnios	Superfamília Scarabaeoidea	Seleção sexual	Scarabaeoidea foi historicamente chamado de "Lamellicornia"
21	47/1868	9 de setembro de 1868	Fritz Müller	Orthoptera	Ordem Orthoptera	Órgãos auditivos dos Orthoptera	
22	47/1868	9 de setembro de 1868	Fritz Müller	*Locustidae*	Família Acrididae	Órgãos auditivos dos Orthoptera	
23	47/1868	9 de setembro de 1868	Fritz Müller	*Gryllacris*	Gênero Gryllacris	Órgãos auditivos dos Orthoptera	
24	47/1868	9 de setembro de 1868	Fritz Müller	Schizodactylus	Família Schizodactylidae	Órgãos auditivos dos Orthoptera	
25	47/1868	9 de setembro de 1868	Fritz Müller	Besouros lamelicórnios	Superfamília Scarabaeoidea	Seleção sexual	Scarabaeoidea foi historicamente chamado de "Lamellicornia"
26	49/1868	28 de novembro de 1868	Charles Darwin	Besouros lamelicórnios	Superfamília Scarabaeoidea	Seleção sexual	Scarabaeoidea foi historicamente chamado de "Lamellicornia"
27	52/1869	14 de março de 1869	Fritz Müller	Mamangavas	Gênero *Bombus*	Estratégia de polinização de flores	Em sua carta FM se refere as abelhas como Humble bees, que seriam as abelhas do Gênero *Bombus*. Em português foi traduzido como mamangava, que além do Gênero *Bombus* poderiam incluir as abelhas do Genero *Xylocopa* (Carpenter Bees)
28	56/1869	8 de setembro de 1869	Charles Darwin	*Papilio ou peridromia feronia*	*Hamadryas feronia*	Seleção sexual	*Peridromia feronia* é sinônimo de *Papilio feronia*
29	56/1869	8 de setembro de 1869	Charles Darwin	Acarídeos	Subclasse Acari	Aparelho respiratório em Acarídeos	Aracnídeos
30	57/1869	18 de outubro de 1869	Fritz Müller	Mamangavas	Gênero Bombus	Polinização de flores	Em sua carta FM se refere as abelhas como Humble bees, que seriam as abelhas do Gênero *Bombus*. Em português foi traduzido como mamangava, que além do Gênero *Bombus* poderiam incluir as abelhas do Genero Xylocopa (Carpenter Bees)
31	57/1869	18 de outubro de 1869	Fritz Müller	Borboleta	Ordem Lepidoptera	Polinização de flores	
32	60/1870	16 de fevereiro de 1870	Fritz Müller	Mamangavas	Gênero *Bombus*	Polinização de flores	Em sua carta FM se refere às abelhas como Humble bees, que seriam as abelhas do Gênero Bombus. Em português foi traduzido como mamangava, que além do Gênero *Bombus* poderiam incluir as abelhas do Genero *Xylocopa* (Carpenter Bees)
33	61/1870	29 de março de 1870	Fritz Müller	Pieris	Gênero Pieris	Mimetismo em Lepidoptera	
34	62/1870	12 de maio de 1870	Charles Darwin	Borboleta estaladeira	*Hamadryas feronia*	Seleção sexual	

Ordem	Carta nº/ Ano	Data	Remetente	Nome na carta	Nome atual	Contexto em que foi citado na carta	COMENTÁRIOS
35	63/1870	28 de agosto de 1870	Charles Darwin	Lepidoptera	Ordem Lepidoptera	Mimetismo em Lepidoptera	
36	64/1871	14 de junho de 1871	Fritz Müller	Agerônia	Gênero *Hamadryas*	Seleção Sexual	*Hamadryas feronia* é uma espécie do gênero que foi citada em cartas anteriores
37	64/1871	14 de junho de 1871	Fritz Müller	Hesperiadæ	Família Hesperiidae	Coloração e posicionamento das asa ao pousar	
38	64/1871	14 de junho de 1871	Fritz Müller	*Callidryas Philea*	*Phoebis philea*	Seleção de flores (coloração)	
39	64/1871	14 de junho de 1871	Fritz Müller	*Papilio thoas*	*Papilio thoas ou Heraclides thoas*	Seleção de flores (coloração)	
40	64/1871	14 de junho de 1871	Fritz Müller	Ithomiæ	Gênero *Ithomia*	Mimetismo em Lepidoptera	
41	64/1871	14 de junho de 1871	Fritz Müller	Pieridae branca comum	*Melete lycimnia*	Mimetismo em Lepidoptera	Posteriormente na carta, FM se refere novamente a uma Pieridae branca comum. Se estiver se referindo a mesma espécie, ela foi anteriormente nomeado por Müller como *Daptonoura lycimnia.*
42	64/1871	14 de junho de 1871	Fritz Müller	*Acræa thalia*	*Actinote thalia*	Mimetismo em Lepidoptera	
43	64/1871	14 de junho de 1871	Fritz Müller	*Mechanitis lysimnia*	*Mechanitis lysimnia*	Mimetismo em Lepidoptera	
44	64/1871	14 de junho de 1871	Fritz Müller	Gênero *Leptalis*	Gênero *Dismorphia*	Mimetismo em Lepidoptera	*Leptalis* é um sinônimo de *Dismorphia*
45	64/1871	14 de junho de 1871	Fritz Müller	*Ithomia sylvo*	*Pteronymia carlia* ou *Pteronymia sylvo*	Mimetismo em Lepidoptera	
46	64/1871	14 de junho de 1871	Fritz Müller	*Papilio Nephalion*	*Parides anchises nephalion*	Mimetismo em Lepidoptera	
47	64/1871	14 de junho de 1871	Fritz Müller	*Euterpe tereas*	*Archonias brassolis tereas*	Mimetismo em Lepidoptera	
48	64/1871	14 de junho de 1871	Fritz Müller	*Eresia langsdorffii*	*Eresia lansdorfi*	Mimetismo em Lepidoptera	Chamada de Borboleta-falso-erato devido à sua semelheança com *Heliconius erato phyllis*
49	64/1871	14 de junho de 1871	Fritz Müller	*Heliconia phyllis*	*Heliconius erato phyllis*	Mimetismo em Lepidoptera	
50	64/1871	14 de junho de 1871	Fritz Müller	Heliconiae	Gênero Heliconius	Mimetismo em Lepidoptera	
51	64/1871	14 de junho de 1871	Fritz Müller	Marrom do prado	Subfamília Satyrinae	Mimetismo em Lepidoptera	Meadow brown, usado por FM, aparenta ser usado como um nome de grupo, ao invés de espécie específico. Em inglês a subfamília Satyrinae é conhecida como "The Browns" ou "Satyrs". Em português o grupo é conhecido Sátiros. como A espécie *Maniola jurtina*, popularmente chamada de Meadow brown, não tem distribuição no Brasil.
52	64/1871	14 de junho de 1871	Fritz Müller	Heterochroae	Gênero *Limenitis* ou Gênero *Adelpha*	Mimetismo em Lepidoptera	O gênero *Adelpha*, com distribuição no Brasil, é incluído em *Limenitis* em algumas categorizações.
53	64/1871	14 de junho de 1871	Fritz Müller	Heterochroae	*Adelpha cytherea*	Ilustração Fritz Müller	A ilustração de FM (II, 3) se encaixa com a caracterização de *Adelpha cytherea*
54	64/1871	14 de junho de 1871	Fritz Müller	*Leptalis melite*	*Enantia melite*	Mimetismo em Lepidoptera	Ao falar *Enantia melite* FM provavelmente se refere a *Enantia clarissa* (anteriormente *Dismorphia clarissa*)

Ordem	Carta nº/ Ano	Data	Remetente	Nome na carta	Nome atual	Contexto em que foi citado na carta	COMENTÁRIOS
55	64/1871	14 de junho de 1871	Fritz Müller	Pieridae brancos comuns	*Melete lycimnia*	Mimetismo em Lepidoptera	Anteriormente nomeado por Müller como *Daptonoura lycimnia*
56	64/1871	14 de junho de 1871	Fritz Müller	Lagarta semelhante a cabeça de uma cobra venenosa	Gênero *Papilio*	Mimetismo em Lepidoptera	Existem diversas espécies do Gênero *Papilio* que se assemelham a cobras. Algumas delas, sem distriuição no Brasil são *Papilio cresphontes e Papilio troilus*. No Brasil, há a *Dynastor darius darius*, que já foi chamada de *Papilio anaxarete ou Papilio darius*. Porém o que se assemelha a cobra não é a lagarta e sim o seu casulo. Também temos no Brasil a *Papilio (Heraclides) thoas brasiliensis*, conhecida como Caixão-de-defunto ou Lagarta-cobra.
57	64/1871	14 de junho de 1871	Fritz Müller	Lagarta semelhante a excrementos fresco de um pássaro	Gênero *Papilio*	Mimetismo em Lepidoptera	Assim como cobras, existem diversas espécies do Gênero *Papilio* que se assemelham a fezes. A *Papilio (Heraclides) thoas* sendo uma delas com distribuição no Brasil. Os primeiros estágios de *P. cresphontes e P. troilus* também se assemelham a excrementos de pássaros.
58	64/1871	14 de junho de 1871	Fritz Müller	*Papilio Polydamas*	*Battus polydama*	Estratégias contra predação	
59	65/1871	2 de agosto de 1871	Charles Darwin	Hesperiadae	Família Hesperiidae	Exibição das asas	
60	66/1872	16 de janeiro de 1872	Fritz Müller	*Agraulis juno*	*Dione juno*	Espécies diferentes capituradas interagindo	
61	66/1872	16 de janeiro de 1872	Fritz Müller	*Marpesia petreus*	*Marpesia petreus*	Espécies diferentes capituradas interagindo	
62	66/1872	16 de janeiro de 1872	Fritz Müller	Gênero *Castnia*	Gênero *Castnia*	Descrição de asa e ilustração Fritz Müller	FM se refere as borboletas nomeadas como Asa A e Asa B em sua carta ao falar sobre o Gênero *Castnia*. Ambas as espécies se encontram na Família Castniidae, porém em gêneros diferentes (*Synpalamides* e *Imara*)
63	66/1872	16 de janeiro de 1872	Fritz Müller	Asa A	*Synpalamides phalaris*	Descrição de asa e ilustração Fritz Müller	
64	66/1872	16 de janeiro de 1872	Fritz Müller	Asa B	*Imara pallasia*	Descrição de asa e ilustração Fritz Müller	
65	66/1872	16 de janeiro de 1872	Fritz Müller	*Calotermes*	Gênero *Kalotermes*	Larvas de *Calotermes*	
66	66/1872	16 de janeiro de 1872	Fritz Müller	*Calotermes rugosus*	*Rugitermes rugosus*	Ilustração Fritz Müller	
67	66/1872	16 de janeiro de 1872	Fritz Müller	*Calotermes nodulosus*	*Rugitermes nodulosus*	Ilustração Fritz Müller	
68	66/1872	16 de janeiro de 1872	Fritz Müller	Gênero *Termes*	Gênero *Termes*	Aumento de tamanho em fêmeas fertilizadas	
69	66/1872	16 de janeiro de 1872	Fritz Müller	*Calotermes Heerii*	*Mastotermes heerii*	Evolução dos cupins	Também já foi chamado de *Termopsis heerii*
70	66/1872	16 de janeiro de 1872	Fritz Müller	*Odontomachus*	Gênero *Odonto-machus*	Uso da mandíbula para saltos	
71	66/1872	16 de janeiro de 1872	Fritz Müller	*Termes cingulatus*	*Aparatermes cingulatus*	Uso da mandíbula para saltos	
72	66/1872	16 de janeiro de 1872	Fritz Müller	*Termes Fatale*	*Termes fatalis*	Uso da mandíbula para saltos	

Ordem	Carta nº/ Ano	Data	Remetente	Nome na carta	Nome atual	Contexto em que foi citado na carta	COMENTÁRIOS
73	66/1872	16 de janeiro de 1872	Fritz Müller	*Leptocerus*	Gênero *Leptocerus*	Semelheanças sem mimetismo	
74	66/1872	16 de janeiro de 1872	Fritz Müller	*Grumicha*	Gênero *Grumicha*	Mimetismo	De acordo com Darwin Project Correspondence, a espécie da qual FM se refere é *Grumicha grumicha* (anteriormente *Phryganea grumicha*)
75	68/1874	c. janeiro de 1874	Fritz Müller	*Calotermes*	Gênero *Kalotermes*	Insetos e castas neutras (estéreis)	
76	68/1874	c. janeiro de 1874	Fritz Müller	*Anoplotermes*	Gênero *Anoplotermes*	Insetos e castas neutras (estéreis)	
77	68/1874	c. janeiro de 1874	Fritz Müller	Hymenoptera	Ordem Hymenoptera	Insetos e castas neutras (estéreis)	
78	68/1874	c. janeiro de 1874	Fritz Müller	Cupins estéreis	*Reticulitermes lucifugus*	Insetos e castas neutras (estéreis)	FM se refere aos estudos de Lespes relacionados a *Reticulitermes lucifugus* (anteriormente *Termes lucifugus)*
79	68/1874	c. janeiro de 1874	Fritz Müller	*Rugitermes*, família Kalotermitidae	Família Kalotermitidae - Gênero *Rugitermes*	Imagem de *Rugitermes*, família Kalotermitidae	
80	68/1874	c. janeiro de 1874	Fritz Müller	Rei e rainha termites	Ordem Blattodea - Subordem Isoptera	Dinâmica social de cupins	A descrição de Henry Smeathman foi baseada em observações do *Termes bellicosus* (atualmente *Macrotermes bellicosus*).
81	68/1874	c. janeiro de 1874	Fritz Müller	*Eutermes*	Gênero *Nasutitermes*	Dinâmica social de cupins	A classificação do nome *Eutermes* ainda é considerado incerto e não é usado para cupins vivos. Entretanto, muitas espécies atualmente colocadas em *Nasutitermes* apareceram na literatura com o nome "*Eutermes*".
82	68/1874	c. janeiro de 1874	Fritz Müller	*Leurotrigona muelleri*	*Leurotrigona muelleri*	Imagem, nomeada informalmente por FM como *Melipona liliput*.	FM mencionou o nome *Melipona lilliput* em 1874 e 1875, mas não descreveu formalmente a espécie. A espécie foi descrita em 1900 por Friese, com o nome *Trigona muelleri*.
83	68/1874	c. janeiro de 1874	Fritz Müller	*Melipona*	Gênero *Melipona*	Insetos sociais e abelhas sem ferrão	Fritz enviou cerca de quarenta espécimes de abelhas, incluindo nove espécies que ele descreveu como pertencentes aos gêneros *Melipona* e *Trigona* (carta de Fritz Müller a Hermann Müller, 29 de janeiro de 1873)
84	68/1874	c. janeiro de 1874	Fritz Müller	*Trigona*	Gênero *Trigona*	Insetos sociais e abelhas sem ferrão	
85	68/1874	c. janeiro de 1874	Fritz Müller	Mamangava	Genus *Bombus*	Evolução das abelhas	Em sua carta FM se refere as abelhas como Humble bees, que seriam as abelhas do Gênero *Bombus*. Em português foi traduzido como mamangava, que além do Gênero *Bombus* poderiam incluir as abelhas do Genero *Xylocopa* (Carpenter Bees)
86	68/1874	c. janeiro de 1874	Fritz Müller	Gêneros Apis	Gênero Apis	Evolução das abelhas	
87	68/1874	c. janeiro de 1874	Fritz Müller	Menor espécie de abelha sem ferrão observada por FM	*Leurotrigona muelleri*	Observação de espécies de abelhas	A *Leurotrigona muelleri* é conhecida popularmente como abelha Lambe-*olhos*. FM mencionou o nome *Melipona lilliput* em 1874 e 1875, mas não descreveu formalmente a espécie. A espécie foi descrita em 1900 por Friese, com o nome *Trigona muelleri*.
88	68/1874	c. janeiro de 1874	Fritz Müller	Parasita dentro dos ninhos	*Lestrimelitta limao*	Observação de espécies de abelhas	Na Carta de 20 de abril de 1874, FM se refera a espécie como *Trigona limao*. A *Lestrimelitta limao* são cleptoparasitas, saqueando mel, pólen, materiais do ninho e alimento larval.

Ordem	Carta nº/ Ano	Data	Remetente	Nome na carta	Nome atual	Contexto em que foi citado na carta	COMENTÁRIOS
89	69/1874	1 de janeiro de 1874	Charles Darwin	Termites	Ordem Blattodea - Subordem Isoptera	Artigo dinâmica social de cupins	FM em seus estudos trabalha formas sexuais de fêmeas e machos de *Glyptotermes canellae* (anteriormente *Calotermes canellae).*
90	69/1874	1 de janeiro de 1874	Charles Darwin	Formigas Cortadeiras	Tribo Attini	Armazenamentdo de folhas para produção de micélio para alimentação	
91	71/1874	20 de abril de 1874	Fritz Müller	Formigas Cortadeiras	Tribo Attini	Ninhos de formigas cortadeiras	
92	71/1874	20 de abril de 1874	Fritz Müller	Formigas (Habitantes de Cecropiae)	Gênero Azteca - *Azteca muelleri*	Mutualismo	*Azteca muelleri* foi a espécie estudada por FM.
93	71/1874	20 de abril de 1874	Fritz Müller	Glaucopidae	Tribos Ctenuchina e/ ou Euchromiina	Estratégias de defesa	Muitos autores chegaram a usar o nome de Família Ctenuchidae, porém não tem suporte científico. Atualmente a colocação e o tratamento de várias famílias e subfamílias estão em um estado de fluxo.
94	71/1874	20 de abril de 1874	Fritz Müller	*Belemnia inaurata*	*Belemnia inaurata*	Caracteres sexuais secundários	
95	71/1874	20 de abril de 1874	Fritz Müller	*Eunomia eagrus*	*Dinia aeagrus*	Caracteres sexuais secundários	A espécie já foi chamada também de *Sphinx eagrus*
96	71/1874	20 de abril de 1874	Fritz Müller	*Euchromia jucunda*	*Cyanopepla jucunda*	Caracteres sexuais secundários	
97	71/1874	20 de abril de 1874	Fritz Müller	*Agyrta cearulea*	Gênero *Agyrta*	Caracteres sexuais secundários	Identificação espécie específcia incerta
98	71/1874	20 de abril de 1874	Fritz Müller	*Eudule invaria*	*Eudulophasia invaria*	Caracteres sexuais secundários	
99	71/1874	20 de abril de 1874	Fritz Müller	*Leucopsumis* sp.	Gênero Calosdema	Caracteres sexuais secundários	
100	71/1874	20 de abril de 1874	Fritz Müller	*Philoros* sp.	Gênero Philoros	Caracteres sexuais secundários	
101	71/1874	20 de abril de 1874	Fritz Müller	*Anthophora fulvifrons*	*Melitoma segmetaria*	Secreção de cera	
102	71/1874	20 de abril de 1874	Fritz Müller	*Melipona*	Gênero *Melipona*	Contrução do ninho	
103	71/1874	20 de abril de 1874	Fritz Müller	*Trigona*	Gênero *Trigona*	Contrução do ninho	
104	71/1874	20 de abril de 1874	Fritz Müller	*Trigona jaty*	*Tetragonisca angustula*	Contrução do ninho	
105	71/1874	20 de abril de 1874	Fritz Müller	Apidae	Família Apidae	Polinização de Flores	
106	71/1874	20 de abril de 1874	Fritz Müller	*Apis*	Gênero *Apis*	Polinização de Flores	
107	71/1874	20 de abril de 1874	Fritz Müller	*Bombus*	Genus *Bombus*	Polinização de Flores	
108	71/1874	20 de abril de 1874	Fritz Müller	*Euglossa*	Gênero *Euglossa*	Polinização de Flores	
109	71/1874	20 de abril de 1874	Fritz Müller	*Centris*	Gênero *Centris*	Polinização de Flores	
110	71/1874	20 de abril de 1874	Fritz Müller	*Tetrapedia*	Gênero *Tetrapedia*	Polinização de Flores	
111	71/1874	20 de abril de 1874	Fritz Müller	*Epicharis*	Gênero *Epicharis*	Polinização de Flores	
112	71/1874	20 de abril de 1874	Fritz Müller	*Trigona mirim*	*Plebeia minima*	Observação de espécies de abelhas	*Trigona mirim* é nome *nudum*. É possivel que a espécie seja *Plebeia minima* que já foi conhecida por *Trigona minima*. Abelha-mirim é o nome popular de diversas espécies do gênero *Trigona.*

Ordem	Carta nº/ Ano	Data	Remetente	Nome na carta	Nome atual	Contexto em que foi citado na carta	COMENTÁRIOS
113	71/1874	20 de abril de 1874	Fritz Müller	*Trigona lilliput*	*Leurotrigona muelleri*	Observação de espécies de abelhas	
114	71/1874	20 de abril de 1874	Fritz Müller	*Trigona limao*	*Lestrimelitta limao*	Polinização de Flores	
115	72/1875	12 de setembro de 1875	Fritz Müller	*Melipona*	Gênero *Melipona*	Parasitismo em ninhos	
116	72/1875	12 de setembro de 1875	Fritz Müller	*Calotermes*	Gênero *Kalotermes*	Artigo sobre os estágios iniciais de *Calotermes*	Artigo sobre as mudanças morfológicas nos estágios larvais de *Rugitermes rugosus*
117	73/1875	25 de dezembro de 1875	Fritz Müller	Formigas	Gênero *Azteca*	Mutualismo	
118	73/1875	25 de dezembro de 1875	Fritz Müller	Cochonilhas	Família Coccidae	Mutualismo	
119	73/1875	25 de dezembro de 1875	Fritz Müller	*Oecodoma*	Gênero *Atta*	Estratégias de defesa	
120	73/1875	25 de dezembro de 1875	Fritz Müller	Larva de vespa parasita Chalcididae	Família Chalcididae	Parasitismo em ninhos	
121	73/1875	25 de dezembro de 1875	Fritz Müller	Lepidópteros	Ordem Lepidoptera	Parasitismo em ninhos	
122	73/1875	25 de dezembro de 1875	Fritz Müller	Himenóptero	Ordem Hymenoptera	Parasitismo em ninhos	
123	80/1877	19 de outubro de 1877	Fritz Müller	Gênero *Tetrapedia*	Gênero *Tetrapedia*	Polinização de Flores	
124	80/1877	19 de outubro de 1877	Fritz Müller	*Epicharis*	Gênero *Epicharis*	Polinização de Flores	
125	80/1877	19 de outubro de 1877	Fritz Müller	*Melipona*	Gênero *Melipona*	Polinização de Flores	
126	80/1877	19 de outubro de 1877	Fritz Müller	*Euglossa*	Gênero *Euglossa*	Polinização de Flores	
127	80/1877	19 de outubro de 1877	Fritz Müller	*Augochlora*	Gênero *Augochlora*	Polinização de Flores	
128	80/1877	19 de outubro de 1877	Fritz Müller	Megacilissa	Tribo Caupolicanini	Polinização de Flores	Friese (1904), após revisar o gênero concluiu que havia em *Megacilissa* uma mistura de espécies pertencentes a *Caupolicana* e *Ptiloglossa*.
129	80/1877	19 de outubro de 1877	Fritz Müller	*Eophila*	Família Andrenidae	Polinização de Flores	O gênero *Eophila* nunca foi publicado como um gênero de abelha; é um gênero de anelídeos. A espécie *Oxaea flavescens* da família Andrenidae já foi registrada visitando *Solanum palinacanthum*
130	80/1877	19 de outubro de 1877	Fritz Müller	*Danais erippus*	*Danaus erippus*	Seleção e polinização de Flores	
131	80/1877	19 de outubro de 1877	Fritz Müller	*Pieris aripa*	*Leptophobia aripa*	Seleção e polinização de Flores	
132	80/1877	19 de outubro de 1877	Fritz Müller	*Heliconius apseudes*	*Heliconius sara apseudes*	Seleção e polinização de Flores	
133	80/1877	19 de outubro de 1877	Fritz Müller	*Colaenis julia*	*Dryas iulia*	Seleção e polinização de Flores	
134	80/1877	19 de outubro de 1877	Fritz Müller	*Eurema leuce*	*Eurema leuce*	Seleção e polinização de Flores	
135	80/1877	19 de outubro de 1877	Fritz Müller	*Augochlora*	Gênero *Augochlora*	Polinização de Flores	
136	80/1877	19 de outubro de 1877	Fritz Müller	*Mechanitis*	Gênero *Mechantis*	Caracteres sexuais secundários	
137	80/1877	19 de outubro de 1877	Fritz Müller	*Dircenna*	Gênero *Dircenna*	Caracteres sexuais secundários	
138	80/1877	19 de outubro de 1877	Fritz Müller	*Thecla*	Gênero *Thecla*	Caracteres sexuais secundários	
139	82/1877	27 de novembro de 1877	Fritz Müller	Mariposa-esfinge	*Neococytius cluentius*	Seleção e polinização de Flores	
140	82/1877	27 de novembro de 1877	Fritz Müller	*Heliconius apseudes*	*Heliconius sara apseudes*	Seleção e polinização de Flores	

Ordem	Carta nº/ Ano	Data	Remetente	Nome na carta	Nome atual	Contexto em que foi citado na carta	COMENTÁRIOS
141	82/1877	27 de novembro de 1877	Fritz Müller	*Colaenis dido*	*Philaethria dido*	Seleção e polinização de Flores	
142	82/1877	27 de novembro de 1877	Fritz Müller	*Colaenis julia*	*Dryas iulia*	Seleção e polinização de Flores	
143	82/1877	27 de novembro de 1877	Fritz Müller	*Dione juno*	*Dione juno*	Seleção e polinização de Flores	
144	82/1877	27 de novembro de 1877	Fritz Müller	*Hesperocharis anguitia*	*Hesperocharis anguitia*	Seleção e polinização de Flores	
145	82/1877	27 de novembro de 1877	Fritz Müller	*Eurema leuce*	*Eurema leuce*	Seleção e polinização de Flores	
146	82/1877	27 de novembro de 1877	Fritz Müller	*Daptonoura lycimnia*	*Melete lycimnia*	Seleção e polinização de Flores	
147	82/1877	27 de novembro de 1877	Fritz Müller	*Callidryas cipris*	*Phoebis neocypris*	Seleção e polinização de Flores	
148	82/1877	27 de novembro de 1877	Fritz Müller	*Pieris aripa*	*Leptophobia aripa*	Seleção e polinização de Flores	A subespécie brasileira é a *Leptofhobia aripa balidia*
149	82/1877	27 de novembro de 1877	Fritz Müller	*Danais erippus*	*Danaus erippus*	Seleção e polinização de Flores	
150	82/1877	27 de novembro de 1877	Fritz Müller	*Hesperia*	Família Hesperiidae	Seleção e polinização de Flores	
151	82/1877	27 de novembro de 1877	Fritz Müller	*Sphinx convolvuli*	*Agrius convolvuli*	Seleção sexual	
152	82/1877	27 de novembro de 1877	Fritz Müller	*Sphinx ligustri europeus*	*Sphinx ligustri*	Seleção sexual	
153	82/1877	27 de novembro de 1877	Fritz Müller	*Callidryas*	Gênero *Phoebis*	Seleção sexual	Diversas espécies anteriormente consideradas *Callidryas* também foram realocadas para o gênero *Aphrissa*. Alguns estudos acreditam que *Aphrissa* deveria ser um subgênero ou sinônimo de *Phoebis*.
154	82/1877	27 de novembro de 1877	Fritz Müller	Pierinae	Subfamília Pierinae	Seleção sexual	
155	82/1877	27 de novembro de 1877	Fritz Müller	*Callidryas philea*	*Phoebis philea*	Seleção sexual	
156	82/1877	27 de novembro de 1877	Fritz Müller	*Papilio grayi*	*Papilio scamander*	Seleção sexual	
157	82/1877	27 de novembro de 1877	Fritz Müller	*Papilio cleotas*	*Papilio menatius cleotas*	Seleção sexual	
158	82/1877	27 de novembro de 1877	Fritz Müller	*Papilio coraebus*	*Papilio menatius coroebus*	Seleção sexual	
159	84/1878	20 de fevereiro de 1878	Fritz Müller	*Eueides*	Gênero *Eueides*	Mimetismo em Lepidoptera	
160	84/1878	20 de fevereiro de 1878	Fritz Müller	*Eueides pavana*	*Eueides pavana*	Mimetismo em Lepidoptera	
161	84/1878	20 de fevereiro de 1878	Fritz Müller	*Eueides isabella*	*Eueides isabella*	Mimetismo em Lepidoptera	
162	84/1878	20 de fevereiro de 1878	Fritz Müller	*Eueides aciphera*	*Eueides aliphera*	Mimetismo em Lepidoptera	Sinônimo de *Heliconius aliphera*
163	84/1878	20 de fevereiro de 1878	Fritz Müller	*Acræa thalia*	*Actinote thalia*	Mimetismo em Lepidoptera	
164	84/1878	20 de fevereiro de 1878	Fritz Müller	*Mechanitis lysimnia*	*Mechanitis lysimnia*	Mimetismo em Lepidoptera	
165	84/1878	20 de fevereiro de 1878	Fritz Müller	*Heliconius eucrates*	*Heliconius ethilla narcaea*	Mimetismo em Lepidoptera	
166	84/1878	20 de fevereiro de 1878	Fritz Müller	*Colaenis julia*	*Dryas iulia*	Mimetismo em Lepidoptera	
167	84/1878	20 de fevereiro de 1878	Fritz Müller	*Acraea*	Gênero *Acraea*	Mimetismo em Lepidoptera	

Ordem	Carta nº/ Ano	Data	Remetente	Nome na carta	Nome atual	Contexto em que foi citado na carta	COMENTÁRIOS
168	84/1878	20 de fevereiro de 1878	Fritz Müller	*Mechanitis*	Gênero *Mechantis*	Mimetismo em Lepidoptera	
169	84/1878	20 de fevereiro de 1878	Fritz Müller	*Colaenis*	Gênero *Dryas*	Mimetismo em Lepidoptera	
170	84/1878	20 de fevereiro de 1878	Fritz Müller	*Papilio grayi*	*Papilio scamander*	Insetos odoríferos	
171	84/1878	20 de fevereiro de 1878	Fritz Müller	*Lycorea*	Gênero *Lycorea*	Insetos odoríferos	
172	86/1878	5 de abril de 1878	Fritz Müller	Satyridae	Subfamília Satyridae	Insetos odoríferos	
173	86/1878	5 de abril de 1878	Fritz Müller	*Antirrhaea archaea (Anchiphlebia archaea)*	*Antirrhea archaea*	Insetos odoríferos	
174	86/1878	5 de abril de 1878	Fritz Müller	*Hesperia*	Gênero *Hesperia*	Insetos odoríferos	
175	86/1878	5 de abril de 1878	Fritz Müller	*Plesioneura eligius*	*Celaenorrhinus eligius*	Insetos odoríferos	
176	86/1878	5 de abril de 1878	Fritz Müller	*Anartia amalthea*	*Anartia amathea*	Alimentação de lagartas	
177	86/1878	5 de abril de 1878	Fritz Müller	*Victorina trayja*	*Siproeta epaphus trayja*	Alimentação de lagartas	
178	86/1878	5 de abril de 1878	Fritz Müller	*Eresia langsdorfii*	*Eresia langsdorfi*	Alimentação de lagartas	
179	86/1878	5 de abril de 1878	Fritz Müller	*Junonia lavinia*	*Junonia lavinia*	Alimentação de lagartas	
180	86/1878	5 de abril de 1878	Fritz Müller	*Heliconius*	Gênero *Heliconius*	Deposição de ovos	
181	86/1878	5 de abril de 1878	Fritz Müller	Heliconinae	Subfamília Heliconiinae	Deposição de ovos	
182	86/1878	5 de abril de 1878	Fritz Müller	*Dione vanillae*	*Dione vanillae*	Alimentação de lagartas	Sinônimo de *Agraulis vanillae*
183	87/1878	16 de maio de 1878	Charles Darwin	Besouro	Ordem Coleoptera	Besouro enviado a Sociedade da Entomologia	O Besouro foi identificado como do Gênero *Spermophagus*
184	88/1878	21 de Julho de 1878	Fritz Müller	*Callidryas menippe*	*Anteos menippe*	Seleção e polinização de Flores	
185	90/1879	21 de janeiro de 1879	Fritz Müller	Besouros	Ordem Coleoptera	Insetos em associação à água	
186	90/1879	21 de janeiro de 1879	Fritz Müller	Dipteros	Ordem Diptera	Insetos em associação à água	
187	90/1879	21 de janeiro de 1879	Fritz Müller	Hydropsychidae	Família Hydropsychidae	Insetos em associação à água	
188	90/1879	21 de janeiro de 1879	Fritz Müller	Hydroptilidae	Família Hydroptilidae	Insetos em associação à água	
189	90/1879	21 de janeiro de 1879	Fritz Müller	Sericostomatidae	Família Sericostomatidae	Insetos em associação à água	
190	90/1879	21 de janeiro de 1879	Fritz Müller	*Helicopsyche*	Família Helicopsychidae - Gênero *Helicopsyche*	Insetos em associação à água	
191	90/1879	21 de janeiro de 1879	Fritz Müller	Leptoceridae	Família Leptoceridae	Insetos em associação à água	
192	90/1879	21 de janeiro de 1879	Fritz Müller	*Hydropsyche pellucidula*	*Hydropsyche pellucidula*	Imagem representativa da Família Hydropsychidae (*Hydropsyche pellucidula*)	

Ordem	Carta nº/ Ano	Data	Remetente	Nome na carta	Nome atual	Contexto em que foi citado na carta	COMENTÁRIOS
193	90/1879	21 de janeiro de 1879	Fritz Müller	*Hydroptila cornuta*	*Hydroptila cornuta*	Imagem representativa espécie adulta da Família Hydroptilidae *(Hidroptila cornuta)*	
194	90/1879	21 de janeiro de 1879	Fritz Müller	*Helicopsyche revelieri*	*Helicopsyche revelieri*	Imagem representativa de casulo da Família Helicopsychidae *(Helicopsyche revelieri)*	
195	90/1879	21 de janeiro de 1879	Fritz Müller	*Helicopsyche mexicana*	*Helicopsyche mexicana*	Imagem representativa de espécie da Família Helicopsychidae *(Helicopsyche mexicana)*	
196	90/1879	21 de janeiro de 1879	Fritz Müller	*Oecetis* sp.	Gênero *Oecetis*	Imagem representativa de casulo da Família Leptoceridae (*Oecetis* sp)	
197	90/1879	21 de janeiro de 1879	Fritz Müller	*Oecetis ochracea*	*Oecetis ochracea*	Imagem da forma adulta da espécie da Família Leptoceridae	
198	92/1881	9 de janeiro de 1881	Fritz Müller	Insetos Hime-nópteros	Ordem Hymenoptera	Fauna de Himenópteros em figos	
199	93/1881	7 de fevereiro de 1881	Fritz Müller	*Trigona*	Gênero *Trigona*	Polinização de Flores	
200	93/1881	7 de fevereiro de 1881	Fritz Müller	*Melipona*	Gênero *Melipona*	Polinização de Flores	
201	94/1881	23 de fevereiro de 1881	Charles Darwin	Hymenoptera	Ordem Hymenoptera	Referentes as ilustrações de FM	
202	96/1881	20 de março de 1881	Charles Darwin	Abelha	*Clado anthophila*	Polinização de Flores	
203	98/1881	31 de maio de 1881	Fritz Müller	Hymenoptera	Ordem Hymenoptera	Fauna de Himenópteros em figos	Paul Mayer relatou os espécimes em álcool enviados por FM em seu artigo 'Zur Naturgeschichte der Feigeninsecten' (Sobre a história natural dos insetos figueiras, 1882)

Lei Rouanet

APOIO

IHB Instituto Histórico de Blumenau

Arquivo Histórico José Ferreira da Silva
www.arquivodeblumenau.com.br

inarti Instituto de Artes Integradas de Blumenau

FURB Universidade de Blumenau

Scientia Amabilis Botânica

Herbário FLOR UFSC

CO-PATROCÍNIO

FritzMüller hub de conhecimento

Senior

giassi SUPERMERCADOS

COOPER A nossa Cooperativa

TOYOTA TARPAN

GRUPO BARIGÜI

BKF GRUPO BREITKOPF

AGRADECIMENTO ESPECIAL

UNIVERSITY OF CAMBRIDGE University Library

REALIZAÇÃO

MAIS DUX PROJETOS

AM LM Ana Maria Ludwig Moraes HISTÓRIA E PESQUISA

MINISTÉRIO DA CULTURA

GOVERNO DO BRASIL

DO LADO DO POVO BRASILEIRO